1309.43598X00

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants: H. SUZUKI, et al

Serial No.: 10/790,140

Filing Date: March 2, 2004

For: DISK ARRAY DEVICE AND METHOD OF CHANGING THE CONFIGURATION OF THE DISK ARRAY DEVICE

LETTER CLAIMING RIGHT OF PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

May 27, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 USC 119 and 37 CFR 1.55, applicants hereby claim the right of priority based on:

Japanese Application No. 2004-000135
Filed: January 5, 2004

A Certified copy of said application document is attached hereto.

Acknowledgement thereof is respectfully requested.

Respectfully submitted,

Carl I. Brundidge
Registration No. 29,621
ANTONELLI, TERRY, STOUT & KRAUS, LLP

CIB/jdc
Enclosures
703/312-6600

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application:	２００４年　１月　５日
出願番号 Application Number:	特願２００４－０００１３５
[ST. 10/C]:	[ＪＰ２００４－０００１３５]
出願人 Applicant(s):	株式会社日立製作所

２００４年　３月１０日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

出証番号　出証特２００４－３０１８５５７

【書類名】　特許願
【整理番号】　340301729
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G06F 03/00
G06F 01/18
【発明者】
【住所又は居所】　神奈川県小田原市中里３２２番２号　株式会社日立製作所ＲＡＩＤシステム事業部内
【氏名】　鈴木　弘志
【発明者】
【住所又は居所】　神奈川県小田原市中里３２２番２号　株式会社日立製作所ＲＡＩＤシステム事業部内
【氏名】　松重　博実
【発明者】
【住所又は居所】　神奈川県足柄上郡中井町境７８１番地　日立コンピューター機器株式会社内
【氏名】　小川　正人
【発明者】
【住所又は居所】　神奈川県横浜市戸塚区吉田町２９２番地　株式会社日立アドバンストデジタル内
【氏名】　横山　智一
【特許出願人】
【識別番号】　000005108
【氏名又は名称】　株式会社日立製作所
【代理人】
【識別番号】　100095371
【弁理士】
【氏名又は名称】　上村　輝之
【選任した代理人】
【識別番号】　100089277
【弁理士】
【氏名又は名称】　宮川　長夫
【選任した代理人】
【識別番号】　100104891
【弁理士】
【氏名又は名称】　中村　猛
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　043557
【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】　特許請求の範囲　1
【物件名】　明細書　1
【物件名】　図面　1
【物件名】　要約書　1
【包括委任状番号】　0110323

【書類名】特許請求の範囲
【請求項１】
上位装置とのデータ授受を制御するチャネルアダプタと、
データを記憶する記憶デバイスと、
前記記憶デバイスが接続される記憶デバイス制御基板と、
前記記憶デバイス制御基板を介して前記記憶デバイスに接続され、前記記憶デバイスとのデータ授受を制御するディスクアダプタと、
前記ディスクアダプタ及び前記チャネルアダプタにそれぞれ接続された管理部と、を備え、
前記記憶デバイス制御基板は、前記記憶デバイスに接続される接続回路と、この接続回路の入力側及び出力側にそれぞれ設けられ、隣接する他の記憶デバイス制御基板と接続される連結モードと前記隣接する他の記憶デバイス制御基板と切り離される独立モードとを切替可能な切替回路とを含んで構成されており、
前記管理部からの出力信号によって前記切替回路の前記連結モードと前記独立モードとを切替可能に構成したディスクアレイ装置。
【請求項２】
前記記憶デバイス制御基板と前記他の記憶デバイス制御基板とは、それぞれ同一の取付用基板に実装されている請求項１に記載のディスクアレイ装置。
【請求項３】
前記切替回路が前記連結モードである場合、前記記憶デバイス制御基板と前記他の記憶デバイス制御基板とは、それぞれ同一の前記ディスクアダプタに接続されるようになっており、
前記切替回路が前記独立モードである場合、前記記憶デバイス制御基板と前記他の記憶デバイス制御基板とは、それぞれ別々の前記ディスクアダプタに接続されるようになっている請求項１に記載のディスクアレイ装置。
【請求項４】
前記記憶デバイスは第１ポート及び第２ポートを有し、前記第１ポート及び前記第２ポートは、それぞれ別々の前記記憶デバイス制御基板に接続され、かつ、これら各記憶デバイス制御基板は、それぞれ別々の前記ディスクアダプタに接続される請求項１に記載のディスクアレイ装置。
【請求項５】
前記接続回路は、ポートバイパスサーキットまたはファイバチャネルスイッチのいずれかにより構成される請求項１に記載のディスクアレイ装置。
【請求項６】
前記ディスクアダプタ及び前記記憶デバイス制御基板がそれぞれ備えるコネクタのうち入力側コネクタと出力側コネクタとにそれぞれ別々の色彩を関連付け、
前記各コネクタ間を接続する信号線のうち前記第１ポートに関連する信号線と前記第２ポートに関連する信号線とにそれぞれ別々の色彩を関連付けた請求項４に記載のディスクアレイ装置。
【請求項７】
上位装置とのデータ授受を制御するチャネルアダプタと、
データをそれぞれ記憶する複数の記憶デバイスと、
前記記憶デバイスとのデータ授受を制御するディスクアダプタと、
前記ディスクアダプタ及び前記チャネルアダプタにそれぞれ接続された管理部と、を備えたディスクアレイ装置の構成変更方法であって、
前記管理部から連結モードの指示が出された場合は、前記各記憶デバイスを連結させて同一の前記ディスクアダプタと接続させ、
前記管理部から独立モードの指示が出された場合は、前記各記憶デバイスを複数の記憶デバイス群に分割し、これら各記憶デバイス群をそれぞれ別々の前記ディスクアダプタと接続させる、ディスクアレイ装置の構成変更方法。

【請求項８】
取付用基板と、
前記取付用基板にそれぞれ設けられ、記憶デバイスに接続される複数の記憶デバイス制御基板とを備え、
前記記憶デバイス制御基板は、前記記憶デバイスに接続される接続回路と、前記接続回路の入力側に設けられた第１の切替回路と、前記接続回路の出力側に設けられた第２の切替回路とを含んで構成され、
外部から連結モード信号が入力された場合は、前記各切替回路を介して前記各記憶デバイス制御基板を接続して使用可能とし、外部から独立モード信号が入力された場合は、前記各記憶デバイス制御基板をそれぞれ分離して使用可能とした、記憶装置。

【書類名】明細書
【発明の名称】ディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置の構成変更方法
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置の構成変更方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
ディスクアレイ装置は、例えば、多数のディスクドライブをアレイ状に配設し、RAID（Redundant Array of Independent Inexpensive Disks）に基づいて構築されている。各ディスクドライブが有する物理的な記憶領域上には、論理的な記憶領域である論理ボリュームが形成されている。この論理ボリュームにはＬＵＮ（Logical Unit Number）が予め対応付けられている。ホストコンピュータは、ＬＵＮ等を特定することにより、ディスクアレイ装置に対して所定形式の書込みコマンド又は読出しコマンドを発行する。これにより、ホストコンピュータは、ディスクアレイ装置に対して所望のデータの読み書きを行うことができる。
【０００３】
図１４に示すように、従来技術（特許文献１）では、複数のディスクアダプタ５００のそれぞれに複数のディスクドライブ５１０を接続する。また、各ディスクドライブ５１０は、それぞ複数のポートを有し、これら複数のポートは、それぞれ別々の経路を介してディスクアダプタ５００に接続されている。各ディスクドライブ５１０のＡポートは、接続基板５２０Ａを介してＤＫＡ５００に接続され、各ディスクドライブ５１０のＢポートは、接続基板５２０Ｂを介してＤＫＡ５００に接続される。従って、ＡポートまたはＢポートのいずれか一方の経路に障害が発生した場合でも、交代パスとなっている他方の経路を介してディスクドライブ５１０にアクセスすることができる。また、図１４に示す例では、それぞれ異なるＤＫＡ５００に接続された複数のディスクドライブ５１０により、例えば、ＲＡＩＤ５に従うＲＡＩＤグループが構成されている。従って、同一のＲＡＩＤグループに属するいずれか１つのディスクドライブ５１０に障害が発生した場合でも、同一のＲＡＩＤグループに属する他のディスクドライブ５１０に記憶されたデータに基づいて、データを復旧することができる。
【０００４】
別の従来技術としては、図１５に示すものが考えられる。この従来技術では、２つの接続基板６１１，６１２を介して、各ディスク制御部６０１，６０２と各ディスクドライブ６１０とをそれぞれ接続している。各ディスクドライブ６１０は、それぞれＡポートとＢポートとを備えている。図中左側に示すＡ側ディスク制御部６０１は、Ａ側接続基板６１１を介して、複数のディスクドライブ６１０のＡポートにそれぞれ接続されている。図中右側に示すＢ側ディスク制御部６０２は、Ｂ側接続基板６１２を介して、複数のディスクドライブ６１０のＢポートにそれぞれ接続されている。
【特許文献１】特開平７－２０９９４号公報
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
近年では、ディスクアレイ装置のさらなる大容量化高性能化が求められているが、図１４に示す従来技術のように、ＤＫＡ５００に接続されるディスクドライブ５１０の数を増加させるほど、インターフェース部のプロトコル変換等に要する処理時間が増大し、データ転送速度も低下する。従って、ディスクドライブ５１０の接続数を単純に増加させると、ディスクアレイ装置を利用するホストコンピュータから見た場合の書込み速度及び読出し速度が低下してしまう。
【０００６】
また、図１４中に示すように、もしも部位Ｆ１及びＦ２の２カ所でそれぞれ障害が発生した場合を考える。障害復旧のために、接続基板５２０Ａまたは接続基板５２０Ｂのいず

れかを交換すると、障害部位Ｆ１，Ｆ２につながるディスクドライブ５１０の交代パスが失われることになる。

【０００７】

即ち、例えば、接続基板５２０Ａを先に交換する場合、障害部位Ｆ２につながるディスクドライブ５１０は、Ａポート及びＢポートのいずれからもアクセスすることができなくなる。Ａポート側の経路は、接続基板５２０Ａを取り外した時点で失われ、Ｂポート側の経路は障害部位Ｆ２により使用不能だからである。接続基板５２０Ｂを先に交換する場合、障害部位Ｆ１につながるディスクドライブ５１０の交代パスが失われる。即ち、このディスクドライブ５１０のＡポート側経路は障害部位Ｆ１により使用不能であり、Ｂポート側経路は接続基板５２０Ｂを取り外した時点で失われる。

【０００８】

障害部位Ｆ１，Ｆ２と無関係のディスクドライブ５１０にはアクセス可能である。従って、障害部位Ｆ１，Ｆ２の両方で障害が発生した場合は、接続基板５２０Ａ，５２０Ｂをそれぞれ正常品に交換した後で、アクセス不能となったディスクドライブ５１０に書き込むべきデータを、同一ＲＡＩＤグループ内の他のディスクドライブ５１０の記憶内容に基づいて復元する。このデータ復元処理（データ回復処理）は、データ回復に関係するディスクドライブ５１０に新たな障害が発生する前に完了しなければならない。データ回復処理の完了前に、さらに新たな障害が発生した場合は、データ回復を行うことができなくなるためである。ＲＡＩＤ５では、同一ＲＡＩＤグループ内のいずれか１つのディスクドライブにアクセス不能であっても、残りのディスクドライブの記憶内容に基づいてデータを回復可能である。しかし、ＲＡＩＤ５では、同一ＲＡＩＤグループ内で複数のディスクドライブにアクセス不能となった場合、データを回復することはできない。

【０００９】

このように、複数の障害部位Ｆ１，Ｆ２でそれぞれ障害が発生した場合は、新たな障害が発生する前に、データ回復処理を終える必要がある。しかし、ＤＫＡ５００に接続されるディスクドライブ５１０の数が増大傾向にあるため、データ回復に要する期間も長期化する傾向がある。また、データ回復処理が完了するまで他のディスクドライブ５１０に新たな障害が発生するのを極力防止する必要がある。しかし、近年は、各種基板の高密度実装化、データ転送速度やドライブアクセス速度の高速化等が要求されるため、接続基板５２０Ａ，５２０Ｂやディスクドライブ５１０の障害発生率を現在よりも大幅に低下させるのは簡単なことではない。

【００１０】

一方、図１５に示す従来技術では、Ａ側接続基板６１１が複数のディスクドライブ群のＡポートへの接続を担当し、Ｂ側接続基板６１２が複数のディスクドライブ群のＢポートへの接続を担当する。従って、いずれか一方の接続基板に障害が発生して交換する場合、障害が発生した接続基板を取り外すと、複数のディスクドライブ群に影響を与えることになる。従って、図１５に示す従来技術では、図１４と共に述べた問題が発生する上に、影響範囲も増加する可能性がある。

【００１１】

そこで、本発明の１つの目的は、障害発生に対する耐性を向上できるようにしたディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置の構成変更方法を提供することにある。本発明の１つの目的は、共通化された構造によって複数の使用目的に対応できるようにしたディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置の構成変更方法を提供することにある。本発明の１つの目的は、メンテナンス性及び信頼性を向上できるようにしたディスクアレイ装置及びディスクアレイ装置の構成変更方法を提供することにある。本発明の他の目的は、後述する実施の形態の記載から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【００１２】

上記課題を解決すべく、本発明に従うディスクアレイ装置は、上位装置とのデータ授受を制御するチャネルアダプタと、データを記憶する記憶デバイスと、記憶デバイスが接続

される記憶デバイス制御基板と、記憶デバイス制御基板を介して記憶デバイスに接続され、記憶デバイスとのデータ授受を制御するディスクアダプタと、ディスクアダプタ及びチャネルアダプタにそれぞれ接続された管理部と、を備えている。そして、記憶デバイス制御基板は、記憶デバイスに接続される接続回路と、この接続回路の入力側及び出力側にそれぞれ設けられ、隣接する他の記憶デバイス制御基板と接続される連結モードと、隣接する他の記憶デバイス制御基板と切り離される独立モードとを切替可能な切替回路とを含んで構成されている。さらに、管理部からの出力信号によって、切替回路の連結モードと独立モードとを切替可能に構成している。

【００１３】

管理部から連結モードが指示されると、切替回路によって一方の記憶デバイス制御基板と他方の記憶デバイス制御基板とが連結される。また、管理部から独立モードが指示されると、切替回路によって一方の記憶デバイス制御基板と他方の記憶デバイス制御基板とがそれぞれ分離する。従って、同一の基本構造でありながら、連結モードではより多くの記憶デバイスをディスクアダプタに接続することができ、独立モードでは、より多くのディスクアダプタにより記憶デバイスを制御することができる。これにより、ユーザの使用目的に応じた構成を比較的容易に実現することができる。

【００１４】

本発明の一態様では、記憶デバイス制御基板と他の記憶デバイス制御基板とは、それぞれ同一の取付用基板に実装されている。

【００１５】

本発明の一態様では、切替回路が連結モードである場合、記憶デバイス制御基板と他の記憶デバイス制御基板とは、それぞれ同一のディスクアダプタに接続されるようになっており、切替回路が独立モードである場合、記憶デバイス制御基板と他の記憶デバイス制御基板とは、それぞれ別々のディスクアダプタに接続されるようになっている。

【００１６】

本発明の一態様では、記憶デバイスは第１ポート及び第２ポートを有し、第１ポート及び第２ポートは、それぞれ別々の記憶デバイス制御基板に接続され、かつ、これら各記憶デバイス制御基板は、それぞれ別々のディスクアダプタに接続されている。

【００１７】

本発明の一態様では、接続回路は、ポートバイパスサーキットまたはファイバチャネルスイッチのいずれかにより構成されている。

【００１８】

本発明の一態様では、ディスクアダプタ及び記憶デバイス制御基板がそれぞれ備えるコネクタのうち入力側コネクタと出力側コネクタとにそれぞれ別々の色彩を関連付け、各コネクタ間を接続する信号線のうち第１ポートに関連する信号線と第２ポートに関連する信号線とにそれぞれ別々の色彩を関連付けている。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１９】

以下、図１～図１３に基づき、本発明の実施の形態を説明する。本実施形態では、記憶デバイスに接続される接続回路と、この接続回路の入力側及び出力側にそれぞれ設けられ、隣接する他の記憶デバイス制御基板と接続される連結モードと隣接する他の記憶デバイス制御基板と切り離される独立モードとを切替可能な切替回路とを含んで構成される記憶デバイス制御基板が開示されている。そして、管理部からの出力信号によって切替回路の連結モードと独立モードとが切替可能となっている。

【００２０】

また、本実施形態では、上位装置とのデータ授受を制御するチャネルアダプタと、データをそれぞれ記憶する複数の記憶デバイスと、記憶デバイスとのデータ授受を制御するディスクアダプタと、ディスクアダプタ及びチャネルアダプタにそれぞれ接続された管理部と、を備えたディスクアレイ装置の構成変更方法が開示されている。そして、この構成変更方法では、管理部から連結モードの指示が出された場合は、各記憶デバイスを連結させ

て同一の前記ディスクアダプタと接続させ、管理部から独立モードの指示が出された場合は、各記憶デバイスを複数の記憶デバイス群に分割し、これら各記憶デバイス群をそれぞれ別々のディスクアダプタと接続させる。

【実施例１】

【００２１】

図１は、ディスクアレイ装置１０の全体概要を示すブロック図である。ディスクアレイ装置１０は、通信ネットワークＣＮ１を介して、複数のホストコンピュータ１と双方向通信可能にそれぞれ接続されている。ここで、通信ネットワークＣＮ１は、例えば、ＬＡＮ（Local Area Network）、ＳＡＮ（Storage Area Network）、インターネットあるいは専用回線等である。ＬＡＮを用いる場合、ホストコンピュータ１とディスクアレイ装置１０との間のデータ転送は、TCP/IP（Transmission Control Protocol/Internet Protocol）プロトコルに従って行われる。ＳＡＮを用いる場合、ホストコンピュータ１とディスクアレイ装置１０とは、ファイバチャネルプロトコルに従ってデータ転送を行う。また、ホストコンピュータ１がメインフレームの場合は、例えば、FICON（Fibre Connection：登録商標）、ESCON（Enterprise System Connection：登録商標）、ACONARC（Advanced Connection Architecture：登録商標）、FIBARC（Fibre Connection Architecture：登録商標）等の通信プロトコルに従ってデータ転送が行われる。

【００２２】

各ホストコンピュータ１は、例えば、サーバ、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレーム等として実現されるものである。例えば、各ホストコンピュータ１は、図外に位置する複数のクライアント端末と別の通信ネットワークを介して接続されている。各ホストコンピュータ１は、例えば、各クライアント端末からの要求に応じて、ディスクアレイ装置１０にデータの読み書きを行うことにより、各クライアント端末へのサービスを提供する。

【００２３】

ディスクアレイ装置１０は、それぞれ後述するように、複数のチャネルアダプタ（以下、ＣＨＡと略記）２０と、複数のディスクアダプタ（以下、ＤＫＡと略記）３０と、キャッシュメモリ４０と、共有メモリ５０と、スイッチ部６０と、ＳＶＰ７０と、ディスク駆動部８０とを備えている。また、ディスクアレイ装置１０には、例えばＬＡＮ等の通信ネットワークＣＮ２を介して、管理端末２が接続されている。

【００２４】

ディスクアレイ装置１０には、例えば４個、８個等のように複数のＣＨＡ２０を設けることができる。各ＣＨＡ２０は、それぞれに接続されたホストコンピュータ１から、データの読み書きを要求するコマンド及びデータを受信し、ホストコンピュータ１から受信したコマンドに従って動作する。ＤＫＡ３０の動作も含めて先に説明すると、例えば、ＣＨＡ２０は、ホストコンピュータ１からデータの読出し要求を受信すると、読出しコマンドを共有メモリ５０に記憶させる。ＤＫＡ３０は、共有メモリ５０を随時参照しており、未処理の読出しコマンドを発見すると、ディスクドライブ８１からデータを読み出して、キャッシュメモリ４０に記憶させる。ＣＨＡ２０は、キャッシュメモリ４０に移されたデータを読み出し、コマンド発行元のホストコンピュータ１に送信する。

【００２５】

また例えば、ＣＨＡ２０は、ホストコンピュータ１からデータの書込み要求を受信すると、書込みコマンドを共有メモリ５０に記憶させると共に、受信したデータ（ユーザデータ）をキャッシュメモリ４０に記憶させる。ＣＨＡ２０は、キャッシュメモリ４０にデータを記憶した後、ホストコンピュータ１に対して書込み完了を報告する。そして、ＤＫＡ３０は、共有メモリ５０に記憶された書込みコマンドに従って、キャッシュメモリ４０に記憶されたデータを読出し、所定のディスクドライブ８１に記憶させる。

【００２６】

ディスクアレイ装置１０には、例えば４個や８個等のように複数のＤＫＡ３０を設けることができる。各ＤＫＡ３０は、各ディスクドライブ８１との間のデータ通信を制御する

もので、それぞれプロセッサ部と、データ通信部と、ローカルメモリ（いずれも不図示）と、ＦＣ制御部３１（図３参照）等を備えている。各ＤＫＡ３０と各ディスクドライブ８１とは、例えば、ＳＡＮ等の通信ネットワークを介して接続されており、ファイバチャネルプロトコルに従ってブロック単位のデータ転送を行う。

【００２７】

各ＤＫＡ３０は、ディスクドライブ８１の状態を随時監視しており、この監視結果は内部の通信ネットワークＣＮ３を介してＳＶＰ７０に送信される。なお、各ＣＨＡ２０及び各ＤＫＡ３０は、例えば、プロセッサやメモリ等が実装されたプリント基板と、メモリに格納された制御プログラムとをそれぞれ備えており、これらのハードウェアとソフトウェアとの協働作業によって、所定の機能を実現する。

【００２８】

キャッシュメモリ４０は、例えば、ユーザデータ等を記憶するものである。キャッシュメモリ４０は、例えば不揮発メモリから構成される。キャッシュメモリ４０は、複数のメモリから構成することができ、ユーザデータを多重管理することができる。

【００２９】

共有メモリ（あるいは制御メモリ）５０は、例えば不揮発メモリから構成される。共有メモリ５０には、例えば、制御情報等が記憶される。なお、制御情報等の情報は、複数の共有メモリ５０により多重管理することができる。共有メモリ５０及びキャッシュメモリ４０は、それぞれ複数個設けることができる。

【００３０】

スイッチ部６０は、各ＣＨＡ２０と、各ＤＫＡ３０と、キャッシュメモリ４０と、共有メモリ５０とをそれぞれ接続するものである。これにより、全てのＣＨＡ２０，ＤＫＡ３０は、キャッシュメモリ４０及び共有メモリ５０にそれぞれアクセス可能である。

【００３１】

ＳＶＰ（Service Processor）７０は、内部ＬＡＮ等の通信ネットワークＣＮ３を介して、各ＣＨＡ２０及び各ＤＫＡ３０から情報を収集するものである。ＳＶＰ７０が収集する情報としては、例えば、装置構成、電源アラーム、温度アラーム、入出力速度（IOPS）等が挙げられる。ＳＶＰ７０は、通信ネットワークＣＮ２を介して管理端末２に接続されている。管理端末２は、ＳＶＰ７０により収集された各種情報を閲覧等できる。また、管理端末２は、ＳＶＰ７０を介して、例えば、RAID設定や閉塞処理、後述する構成変更等を指示することができる。

【００３２】

ディスクアレイ装置１０は、少なくとも１つ以上のディスク駆動部８０を備える。図示の例では、４つのディスク駆動部８０を示してある。各ディスク駆動部８０のバックボードには、それぞれ複数のディスクドライブ８１が実装されている。各ディスクドライブ８１は、例えば、ハードディスク装置や半導体メモリ装置等して実現可能である。複数のディスクドライブ８１によりＲＡＩＤグループを構成することができ、このＲＡＩＤグループが提供する物理的な記憶領域上に、論理的な記憶領域（論理ボリューム（Logical Unit）あるいは論理デバイス（LDEV））を設定することができる。また、各ディスク駆動部８０のバックボードには、各ディスクドライブ８１に接続するためのＨＤＤ制御基板８２が実装されている。

【００３３】

ＨＤＤ制御基板８２は、ディスクドライブ８１の各ポート側にそれぞれ複数個ずつ設けられている。即ち、例えば、各ディスクドライブ８１の一方のポート側には２個のＨＤＤ制御基板８２が設けられ、各ディスクドライブ８１の他方のポート側にも２個のＨＤＤ制御基板８２が設けられている。このように、本実施例では、複数のＨＤＤ制御基板８２によって、ディスクドライブ群の各ポートへの経路を形成しており、この経路の構成を変更可能としている。そして、各ＨＤＤ制御基板８２は、ケーブル９０を介して所定のＤＫＡ３０とそれぞれ接続されている。

【００３４】

図２は、ディスクアレイ装置１０を正面から模試的に示す説明図である。ディスクアレイ装置１０は、例えば、基本部１０１と、増設部１０２とから構成できる。基本部１０１は、ディスク制御部１１と、ディスク駆動部８０とを備えている。ディスク制御部１１は、ディスクアレイ装置１０の全体的な制御を行うもので、各ＣＨＡ２０、各ＤＫＡ３０、キャッシュメモリ４０、共有メモリ５０、スイッチ部６０及びＳＶＰ７０等を含んで構成することができる。増設部１０２は、複数のディスク駆動部８０から構成できる。増設部１０２の制御は、基本部１０１のディスク制御部１１により行われる。従って、ディスクアレイ装置１０の最小構成は、基本部１０１のみとなる。増設部１０２は、必要に応じて追加可能なオプションである。

【００３５】

図２に示す例では、複数のディスクドライブ群が連結モードで接続され、大容量の記憶領域を実現している。増設部１０２の図中上段に並んで位置する２個のディスクドライブ群は、互いに連結されており、基本部１０１の左側に示すディスクドライブ群とケーブル９０を介して接続されている。同様に、増設部１０２の下段に並んで位置する２個のディスクドライブ群も互いに連結されており、基本部１０１の右側に示すディスクドライブ群と別のケーブル９０を介して接続されている。従って、図示の例では、３個のディスクドライブ群を連結したディスクドライブグループが合計２個示されているが、これは説明の便宜上の例であって、実際には、より多くのディスクドライブグループを構成することができ、それぞれ別々のＤＫＡ３０により制御することができる。

【００３６】

図３は、ＤＫＡ３０及びディスク駆動部８０を中心とした論理的な全体構成を示す説明図である。図３に示す例では、２個のＤＫＡ３０（＃０，＃１）と複数のディスク駆動部８０とが示されている。

【００３７】

各ＤＫＡ３０には、ディスク駆動部８０の数に一致する数だけＦＣ制御部３１がそれぞれ設けられている。ＦＣ制御部３１は、例えば、ファイバチャネルプロトコルへの変換処理等を行うもので、ディスクドライブ８１とのデータ入出力を実際に制御する制御論理回路である。各ＦＣ制御部３１は、通信ネットワークＣＮ３からＳＶＰ７０を介して、管理端末２に接続されている。また、各ＦＣ制御部３１は、スイッチ部６０を介して、ＣＨＡ２０やキャッシュメモリ４０，共有メモリ５０に接続される。

【００３８】

さらに、各ＦＣ制御部３１は、ケーブル９０を介して所定のディスク駆動部８０にそれぞれ接続されている。各ＦＣ制御部３１は、ディスク駆動部８０が有する２種類のポート群のうち所定のポート群にのみ接続される。従って、各ディスク駆動部８０には、２つのＦＣ制御部３１が接続される。これら２つのＦＣ制御部３１は、それぞれ別のＤＫＡ３０に属する。従って、もしもいずれか一方のＤＫＡ３０に障害が発生した場合でも、他方のＤＫＡ３０から交代パスを介して、ディスク駆動部８０のディスクドライブ群にアクセスすることができる。

【００３９】

ディスク駆動部８０には、複数のディスクドライブ８１がバックボード（図示せず）に着脱可能に取り付けられている。図示の例では、＃０～＃ｎまでのｎ＋１個のディスクドライブ８１によって１つのディスクドライブグループが形成されており、１つのディスク駆動部８０に２つのディスクドライブグループが設けられている。各ディスクドライブグループには、各ポート側にそれぞれＨＤＤ制御基板８２が設けられている。各ディスクドライブ８１は、自己に接続された２つのＨＤＤ制御基板８２のうちいずれか一方または双方を介して、ＤＫＡ３０のＦＣ制御部３１とデータ入出力を行うことができる。

【００４０】

各ＨＤＤ制御基板８２は、接続回路２００と、接続回路２００の入力側及び出力側にそれぞれ接続された切替回路２１０とを備えている。図４は、ＨＤＤ制御基板８２のより詳細な構造を示すブロック図である。

【００４１】
各切替回路２１０は、それぞれ２個のスイッチ２１１，２１２から構成される。各スイッチ２１１，２１２は、例えば、単極双投型（SPDT）のスイッチ回路として構成可能である。各スイッチ２１１，２１２の接点ｂは、外部接続用の接点（以下「外部接点ｂ」）であり、各スイッチ２１１，２１２の接点ａは、内部接続用の接点（以下「内部接点ａ」）である。接点ｃは、共通接点である。
【００４２】
図４に示す例において、入力側（図中左側）の切替回路２１０に着目すると、各スイッチ２１１，２１２の外部接点ｂには、ケーブル９０を介してＦＣ制御部３１がそれぞれ接続されている。そして、各スイッチ２１１，２１２の外部接点ｂと共通接点ｃとがそれぞれ接続されることにより、ＦＣ制御部３１がＨＤＤ制御基板８２に接続されている。出力側（図中右側）の切替回路２１０に着目すると、各スイッチ２１１，２１２の内部接点ａは、ディスク駆動部８０のバックボードに形成されたプリント配線にそれぞれ接続されており、また、各スイッチ２１１，２１２の共通接点ｃは、内部接点ａとそれぞれ接続されている。これにより、隣接するＨＤＤ制御基板８２同士は、バックボードのプリント配線及び切替回路２１０を介して連結される。なお、出力側の各スイッチ２１１，２１２の外部接点ｂはそれぞれ開放されているが、例えば、ジャンパー線等によって各外部接点ｂ同士を接続してもよい。
【００４３】
ここで、各切替回路２１０の各スイッチ２１１，２１２は、ディスク駆動部８０に設けられたコネクタ８３に接続されており、コネクタ８３を介してＦＣ制御部３１や隣接する他のＨＤＤ制御基板８２と接続される。
【００４４】
接続回路２００及びＦＣ制御部３１には、それぞれSERDES（Serializer and Deserializer）が設けられている。SERDESとは、シリアルデータをパラレルデータに、またパラレルデータをシリアルデータに、それぞれ変換する変改回路である。接続回路２００内には、その入力側にSERDES２０１が設けられ、その出力側にSERDES２０２がそれぞれ設けられている。入力側SERDES２０１と出力側SERDES２０２との間は、内部バス２０４によってパラレル接続されている。また、内部バス２０４には、ディスク側SERDES２０３が複数接続されている。ディスク側SERDES２０３は、ＨＤＤ制御基板８２が管理する各ディスクドライブ８１毎にそれぞれ１つずつ設けられる。
【００４５】
入力側SERDES２０１は、ＨＤＤ制御基板８２の外部から入力されたシリアルデータをパラレルデータに変換し、内部バス２０４に送出する。出力側SERDES２０２は、内部バス２０４を介して受信したパラレルデータをシリアルデータに変換し、ＨＤＤ制御基板８２の外部に送信する。ディスク側SERDES２０３は、内部バス２０４を介して受信したパラレルデータをシリアルデータに変換し、ディスクドライブ８１に書込む。あるいは、ディスク側SERDES２０３は、ディスクドライブ８１から読み出したシリアルデータをパラレルデータに変換して内部バス２０４に送出する。各ディスク側SERDES２０３は、内部バスを介して受信したパラレルデータが自己宛（自己が担当するディスクドライブ８１宛）のデータであるか否かを判定し、自己宛のデータである場合に作動して、ディスクドライブ８１への入出力を行う。自己宛のデータであるか否かは、例えば、受信したデータ中に含まれるディスクドライブ番号等に基づいて判断できる。
【００４６】
図５は、隣接するディスクドライブグループを連結した場合、即ち、隣接するＨＤＤ制御基板８２（＃０，＃１）を接続する場合を示すブロック図である。図５中では、説明の便宜上、各ＨＤＤ制御基板８２についてそれぞれ１つだけディスクドライブ８１を示してあるが、実際には、複数のディスクドライブ８１が接続される。
【００４７】
各ＨＤＤ制御基板８２は、それぞれ同一の構成を有する。前段のＨＤＤ制御基板８２（

＃０）の出力側と後段のＨＤＤ制御基板８２（＃１）の入力側とは、ディスク駆動部８０のバックボードに形成されたプリント配線を介して接続されている。前段のＨＤＤ制御基板８２（＃０）に着目すると、入力側のスイッチ２１１，２１２は、ＦＣ制御部３１のSERDES３２にそれぞれ接続された外部接点ｂと共通接点ｃとが接続されており、出力側のスイッチ２１１，２１２は、共通接点ｃと内部接点ａとがそれぞれ接続されている。従って、前段のＨＤＤ制御基板８２（＃０）は、その入力側が外部のＦＣ制御部３１とケーブル９０を介して接続されると共に、その出力側がバックボードのプリント配線を介して、隣接する後段のＨＤＤ制御基板８２（＃１）に接続されている。

【００４８】

後段のＨＤＤ制御基板８２（＃１）に着目すると、入力側及び出力側のスイッチ２１１，２１２は、それぞれ内部接点ａと共通接点ｃとが接続されている。また、出力側のスイッチ２１１，２１２は、内部接点ａ同士が例えばジャンパー線等の導線２１３を介して接続されている。従って、後段のＨＤＤ制御基板８２（＃１）は、プリント配線と内部接点ａ及び共通接点ｃとを介して、前段のＨＤＤ制御基板８２（＃０）に縦続接続される。

【００４９】

信号の伝達経路について説明する。ＦＣ制御部３１からケーブル９０及びコネクタ８３を介して前段のＨＤＤ制御基板８２（＃０）に入力されたシリアルデータは、入力側スイッチ２１１の外部接点ｂから共通接点ｃを介して入力側SERDES２０１に入力され、このSERDES２０１によりパラレルデータに変換される。このパラレルデータは、内部バス２０４を介して出力側SERDES２０２に入力され、シリアルデータに変換される。このシリアルデータは、出力側のスイッチ２１１の共通接点ｃから内部接点ａを介して、ディスク駆動部８０のバックボードに形成されたプリント配線に送出される。

【００５０】

プリント配線に送出されたシリアルデータは、後段のＨＤＤ制御基板８２（＃１）のコネクタ８３から入力側スイッチ２１１の内部接点ａ及び共通接点ｃを介して、入力側SERDES２０１に入力される。そして、SERDES２０１によりパラレルデータに変換されて内部バス２０４に送出され、出力側のSERDES２０２に到達する。出力側SERDES２０２によりシリアルデータに変換されたデータは、出力側のスイッチ２１１の共通接点ｃ及び内部接点ａから導線２１３を介して、他方の出力側スイッチ２１２に入力される。データは、上述の経路を逆に通って、前段のＨＤＤ制御基板８２（＃０）に戻り、ＨＤＤ制御基板８２（＃０）からケーブル９０を介して、ＦＣ制御部３１に戻る。

【００５１】

このように、図５に示す連結モードでは、ディスク駆動部８０に実装された複数のディスクドライブグループが１つに連結されて大きな単一のグループを構成する。図６は、連結モードにおいて障害が発生した場合の様子を示す説明図である。例えば、上側に示すディスク駆動部８０内で、同時に２カ所で障害が発生したとする（左側の＃２のディスクドライブに接続される経路と、右側の＃ｎのディスクドライブに接続される経路）。この場合、各ディスクドライブグループ毎にＨＤＤ制御基板８２が設けられているため、換言すれば、一連のディスクドライブ群に接続するための回路が複数のＨＤＤ制御基板８２として分割されているため、障害に関連するＨＤＤ制御基板８２のみを交換可能である。従って、障害への耐性が向上し、信頼性が高まる。

【００５２】

次に、図７～図１１に基づいて、独立モードの構成を説明する。図１は、ディスクアレイ装置１０の全体構成を示す説明図である。ディスクアレイ装置１０を独立モードで運用する場合、システム管理者が管理端末２を介して、構成変更を指示する。この指示を受けて、切替回路２１０が切り替わり、連結モードから独立モードへ移行可能となる。ディスクアレイ装置１０は、連結モードまたは独立モードのいずれかで運用することができ、いずれの形態を採用するかは、例えばシステム管理者により決定される。本実施形態では、切替回路２１０の切替動作等だけで独立モードと連結モードとを相互に切替可能であり、多くの構成が共通する。従って、既に述べた構成と重複する説明は省略し、独立モードに

特有の構成を中心に説明する。

【００５３】

独立モードでは、同一のディスク駆動部８０に実装された複数のディスクドライブ群（ディスクドライブグループ）が、それぞれ別々に使用される。図示の例では、各ディスク駆動部８０に２つのディスクドライブ群を実装しているので、個別に運用されるディスクドライブ群の数は、連結モードの場合と比べて２倍となる。従って、独立モードの場合、ディスク制御部１１にＤＫＡ３０をさらに２個追加する。

【００５４】

図８の正面概略図に示すように、増設部１０２の各ディスク駆動部８０は、それぞれ２個ずつのディスクドライブ群を有する。これら各ディスクドライブ群への接続を担当するＨＤＤ制御基板８２には、それぞれ個別にケーブル９０が接続されており、同一のディスク駆動部８０に実装された２つのディスクドライブ群はそれぞれ個別に運用されるようになっている。

【００５５】

図９は、独立モード運用時におけるＤＫＡ３０及びディスク駆動部８０等の構成を示す説明図である。図３に示す連結モードの構成と比較すると、図９に示す独立モードの構成では、各ディスク駆動部８０内において、各ディスクドライブ群はそれぞれ切り離されている。そして、これら各ディスクドライブ群を担当するＨＤＤ制御基板８２は、それぞれケーブル９０を介して、所定のＤＫＡ３０と接続されている。

【００５６】

図１０は、同一のディスク駆動部８０において、隣接するＨＤＤ制御基板８２をそれぞれ別々のＤＫＡ３０（ＦＣ制御部３１）に接続する様子を示すブロック図である。独立モードの場合、ＨＤＤ制御基板８２（＃０）とＨＤＤ制御基板８２（＃１）とは互いに接続されず、分離される。そして、一方のＨＤＤ制御基板８２（＃０）には、一方のＤＫＡ３０のＦＣ制御部３１（＃０）がケーブル９０を介して接続される。また、他方のＨＤＤ制御基板８２（＃１）には、他方のＤＫＡ３０のＦＣ制御部３１（＃１）が別のケーブル９０を介して接続される。従って、各ＨＤＤ制御基板８２（＃０，＃１）がそれぞれ担当するディスクドライブ群は、それぞれ別々のＦＣ制御部３１（＃０，＃１）によりデータの入出力が行われる。これにより、ディスクアレイ装置１０の全体的な性能は、連結モードに比べて高くなる。従って、例えば、独立モードを高容量及び高性能モードと、連結モードを高容量及び低性能モードと表現可能である。

【００５７】

図１０に示すように、独立モードの場合は、ＨＤＤ制御基板８２（＃０）の出力側スイッチ２１１，２１２の内部接点ａ同士が導線２１３で接続されており、また、ＨＤＤ制御基板８２（＃１）の出力側スイッチ２１１，２１２の内部接点ａ同士も別の導線２１３で接続されている。

【００５８】

従って、独立モードの場合の信号伝達経路を説明すると、ＦＣ制御部３１からケーブル９０を介してコネクタ８３に入力されたシリアルデータは、外部接点ｂから共通接点ｃを介して入力側SERDES２０１に入力され、パラレルデータに変換される。このパラレルデータは、内部バス２０４を介して出力SERDES２０２に到達し、シリアルデータに変換される。このシリアルデータは、出力側スイッチ２１１の共通接点ｃから内部接点ａ及び導線２１３を介して、他方の出力側スイッチ２１２の内部接点ａに入力される。そして、シリアルデータは、スイッチ２１２の内部接点ａから共通接点ｃを介して、出力側SERDES２０２に入力され、パラレルデータに変換される。以下同様に、入力時の経路を逆に辿って、ＦＣ制御部３１に戻る。

【００５９】

このように、本実施例によれば、同一のディスク駆動部８０に実装されるディスクドライブ群を複数に分割し、各ディスクドライブ群にそれぞれ異なるＨＤＤ制御基板８２を割り当てるため、複数の障害が同時に発生した場合でも、障害に関連するＨＤＤ制御基板８

２のみを交換すればよく、障害発生時の耐性が向上する。また、障害耐性が高まることに伴い、失われたデータの回復処理等が行われる可能性も少なくなり、障害回復までの性能低下期間を短くすることができる。

【００６０】

また、管理端末２から切替回路２１０にモード切替信号を出力し、追加されたＤＫＡ３０にケーブル９０を接続等するだけで、連結モードから独立モードへ簡単に移行させることができる。逆に、管理端末２から切替回路２１０にモード切替信号を出力し、ＤＫＡ３０へのケーブリングを廃止するだけで、独立モードから連結モードへ移行可能である。従って、簡単な操作でディスクアレイ装置１０の運用モードを切替可能であり、使い勝手が向上する。さらに、各ＨＤＤ制御基板８２は、実質的に同一構成であるから、大量生産可能であり、ディスクアレイ装置１０の製造コストを大幅に増大させることなく、柔軟な運用性を与えることができる。

【００６１】

図１１は、上述した第１の実施例の第１の変形例を示すブロック図である。本変形例では、各ＤＫＡ３０の各ＦＣ制御部３１は、それぞれ複数のポートとデータ授受が行えるようになっている。即ち、各ＤＫＡ３０は、ディスク駆動部８０と同数のＦＣ制御部３１をそれぞれ備えており、各ＦＣ制御部３１は、ディスク駆動部８０に設けられたディスクドライブ群の数に応じたポートのデータ処理を行うことができるようになっている。従って、この場合は、ＤＫＡ３０を追加することなく、連結モードから独立モードへ移行可能である。

【００６２】

図１２は、第２の変形例を示す説明図である。この変形例では、ＤＫＡ３０とディスク駆動部８０、ディスク駆動部８０同士のケーブリングをそれぞれ改良する。ディスク制御部１１に実装されるＤＫＡ３０は、各ＦＣ制御部３１に対応するコネクタ３１ａをそれぞれ備えている。また、各ディスク駆動部８０は、各ＨＤＤ制御基板８２に対応するコネクタ８３をそれぞれ備えている。

【００６３】

ここで、これら各コネクタ３１ａ，８３のうち、出力側のコネクタには、出力側コネクタであることを示す色彩（出力色）が施されている。また、入力側のコネクタには、入力側コネクタであることを示す色彩（入力色）が施されている。出力色としては、例えば灰色を用いることができ、入力色としては、例えば黒色を用いることができる。従って、ケーブル９０が引き出されるＤＫＡ３０のコネクタ３１ａには全て出力色（灰色）が付されている。ＨＤＤ制御基板８２につながるコネクタ８３の場合は、ＤＫＡ３０または他のディスク駆動部８０からのケーブル９０が差し込まれる入力側のコネクタに入力色（黒色）が付され、他のディスク駆動部８０へのケーブルを引き出すコネクタには出力色（灰色）が付されている。

【００６４】

また、本変形例では、各ポート毎にケーブル９０の色彩を変えている。即ち、図中上側に位置するＡポートには、第１のポート色（黒色）が割り当てられており、図中下側に位置するＢポートには、第２のポート色（青色）が割り当てられている。

【００６５】

従って、保守作業員等は、配線手順書等を確認するまでもなく、コネクタの色彩とケーブルの色彩とによって、所定の機器同士を接続することができる。これにより、ディスクアレイ装置１０の運用モードを変更したり、ディスク駆動部８０を追加等する場合に、人為的な配線ミスが生じる可能性を低減することができる。

【００６６】

なお、出力側コネクタ色及び入力側コネクタ色は、それぞれ単一の色彩である必要はなく、出力側コネクタ色及び／または入力側コネクタ色に複数の色彩を用いてもよい。ケーブル９０の色彩も第１ポート色と第２ポート色に限らず、例えば、各コネクタ毎に異なる色彩を付与してもよい。

【００６７】
図１３は、第３変形例を示す説明図である。この変形例では、ＨＤＤ制御基板８２の接続回路２３０として、ＰＢＣ（Port Bypass Circuit）を採用する。接続回路２３０は、出力側経路２３１と、入力側経路２３２と、入力側経路２３２の途中に設けられた複数のスイッチ２３３とを備えている。
【００６８】
スイッチ２３３は、ＨＤＤ制御基板８２が担当するディスクドライブ８１の数と同数だけ設けられる。各スイッチ２３３の接点ｂは、それぞれディスクドライブ８１のSERDES８１Ａに接続されている。
【００６９】
各ディスクドライブ８１は、それぞれSERDES８１Ａを備えている。各SERDES８１Ａは、経路２３４を介して入力側経路２３２に接続されている。また、各SERDES８１Ａは、経路２３５を介してスイッチ２３３のｂ接点に接続されている。
【００７０】
ＦＣ制御部３１から出力されたシリアルデータは、コネクタ８３からスイッチ２１２の外部接点ｂ及び共通接点ｃを介して、入力側経路２３２に入力される。このシリアルデータは、経路２３４を介して各ディスクドライブ８１のSERDES８１Ａに入力され、パラレルデータに変換される。
【００７１】
ディスクドライブ８１から読み出されたパラレルデータは、SERDES８１Ａによりシリアルデータに変換され、スイッチ２３３の接点ｂ及び共通接点ｃを介して、入力側経路２３２に送られる。このシリアルデータは、入力側経路２３２から出力側のスイッチ２１２及びスイッチ２１１を介して、出力側経路２３１に送られる。さらに、このシリアルデータは、出力側経路２３１から入力側スイッチ２１１等を介して、ＦＣ制御部３１に入力される。
【００７２】
なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されない。当業者であれば、本発明の範囲内で、種々の追加や変更等を行うことができる。例えば、同一のバックボードに実装されるディスクドライブ群は３個以上のグループに分割可能である。また、ＨＤＤ制御基板８２を連結する方法も上記の例に限らず、種々の方法を採用できる。例えば、内部接点同士をバックボードに形成されたプリント配線で接続する場合に限らず、外部接点同士をケーブル等で接続してもよい。この場合は、ケーブル接続のための手作業が必要となる。

【図面の簡単な説明】

【００７３】
【図１】本発明の実施例に係わるディスクアレイ装置を連結モードで運用する場合の全体概要を示すブロック図である。
【図２】連結モードで運用されるディスクアレイ装置を正面から見た概略図である。
【図３】ＤＫＡとディスク駆動部との接続関係を示すブロック図である。
【図４】ＨＤＤ制御基板の構造を示すブロック図である。
【図５】複数のＨＤＤ制御基板を連結する場合のブロック図である。
【図６】複数の障害が同時に発生した場合のブロック図である。
【図７】ディスクアレイ装置を独立モードで運用する場合のブロック図である。
【図８】独立モードで運用されるディスクアレイ装置を正面から見た概略図である。
【図９】ＤＫＡとディスク駆動部との接続関係を示すブロック図である。
【図１０】ＨＤＤ制御基板の構造を示すブロック図である。
【図１１】第１変形例に係わり、ＤＫＡとディスク駆動部との接続関係を示すブロック図である。
【図１２】第２変形例に係わるディスクアレイ装置のケーブリング方法を示す説明図である。
【図１３】第３変形例に係わるＨＤＤ制御基板の構造を示すブロック図である。

【図１４】従来技術によるディスクドライブとＤＫＡとの関係を示すブロック図である。

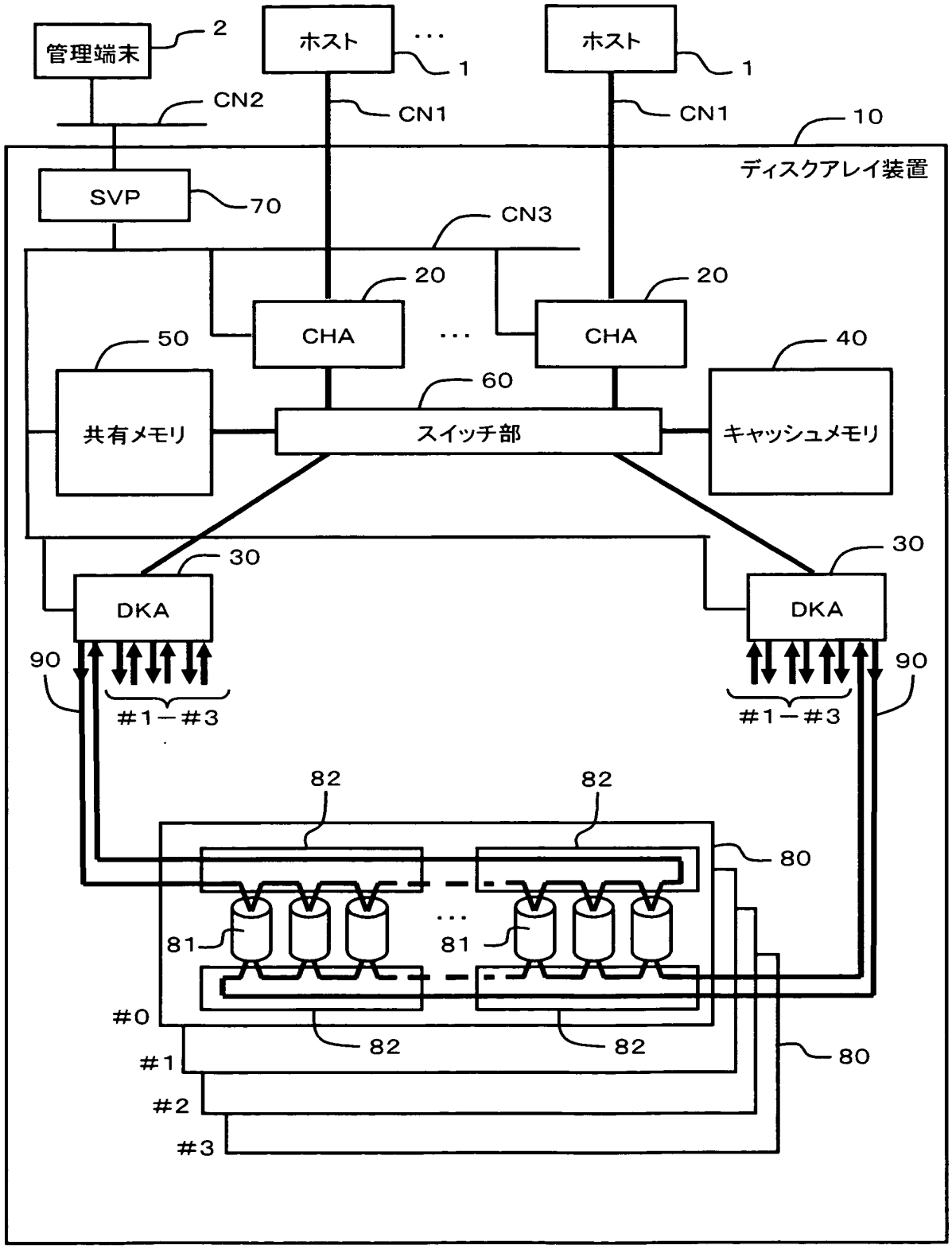
【図１５】他の従来技術によるディスクドライブとＤＫＡとの関係を示すブロック図である。

【符号の説明】

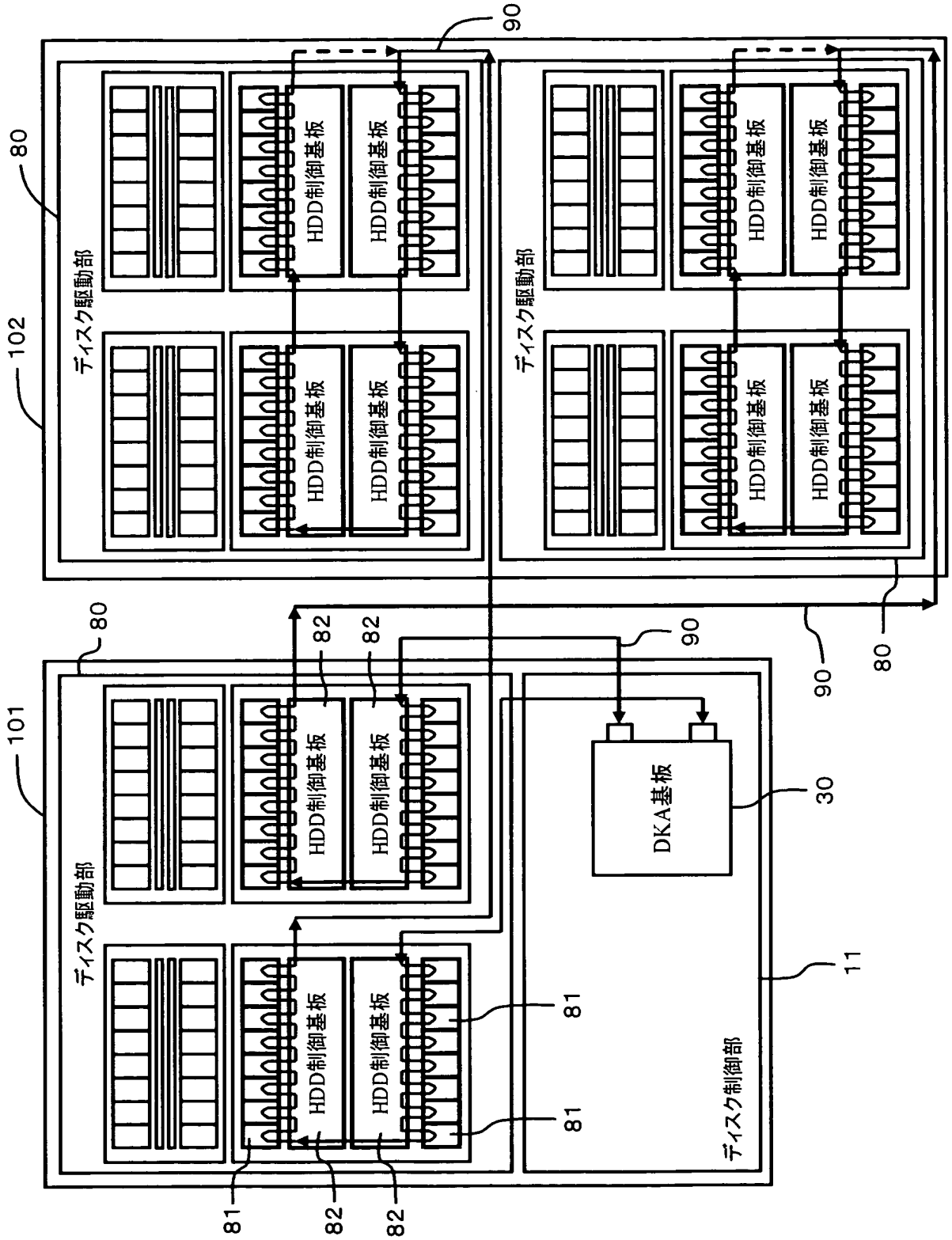
【００７４】

１…ホストコンピュータ、２…管理端末、１０…ディスクアレイ装置、１１…ディスク制御部、２０…ＣＨＡ、３０…ＤＫＡ、３１…ＦＣ制御部、３１ａ…コネクタ、４０…キャッシュメモリ、５０…共有メモリ、６０…スイッチ部、７０…ＳＶＰ、８０…ディスク駆動部、８１…ディスクドライブ、８２…ＨＤＤ制御基板、８３…コネクタ、９０…ケーブル、１０１…基本部、１０２…増設部、２００…接続回路、２０１～２０３…SERDES、２０４…内部バス、２１０…切替回路、２１１，２１２…スイッチ、２１３…導線、２３０…接続回路、２３１…出力側経路、２３２…入力側経路、２３３…スイッチ、２３４，２３５…経路、ＣＮ１～ＣＮ３…通信ネットワーク

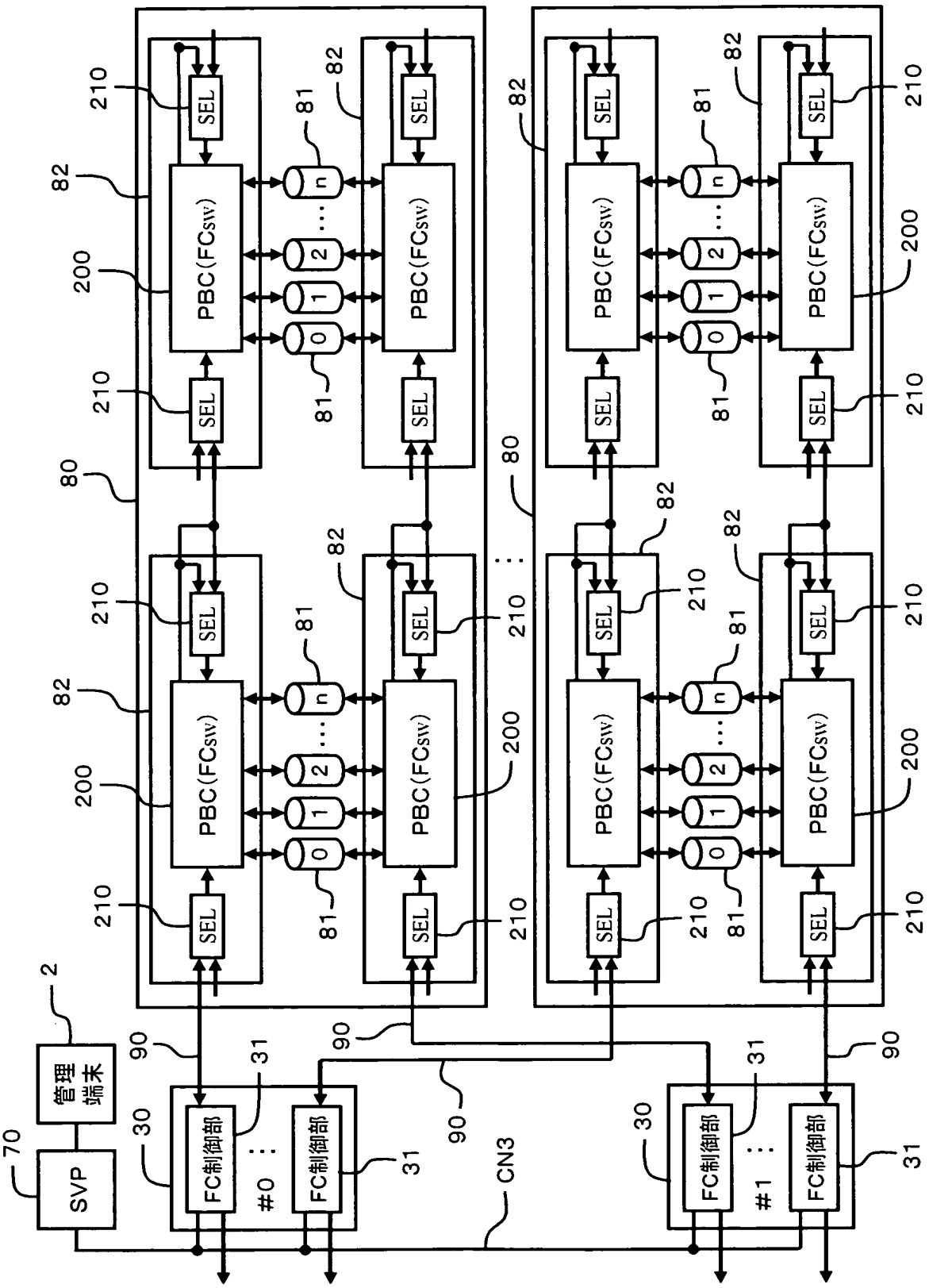
【書類名】図面
【図１】


管理端末
2
ホスト
1
ホスト
1
CN2
CN1
CN1
10
ディスクアレイ装置
SVP
70
CN3
20
20
CHA
CHA
50
40
60
共有メモリ
スイッチ部
キャッシュメモリ
30
30
DKA
DKA
90
90
#1－#3
#1－#3
82
82
80
81
81
#0
#1
#2
#3
82
82
80

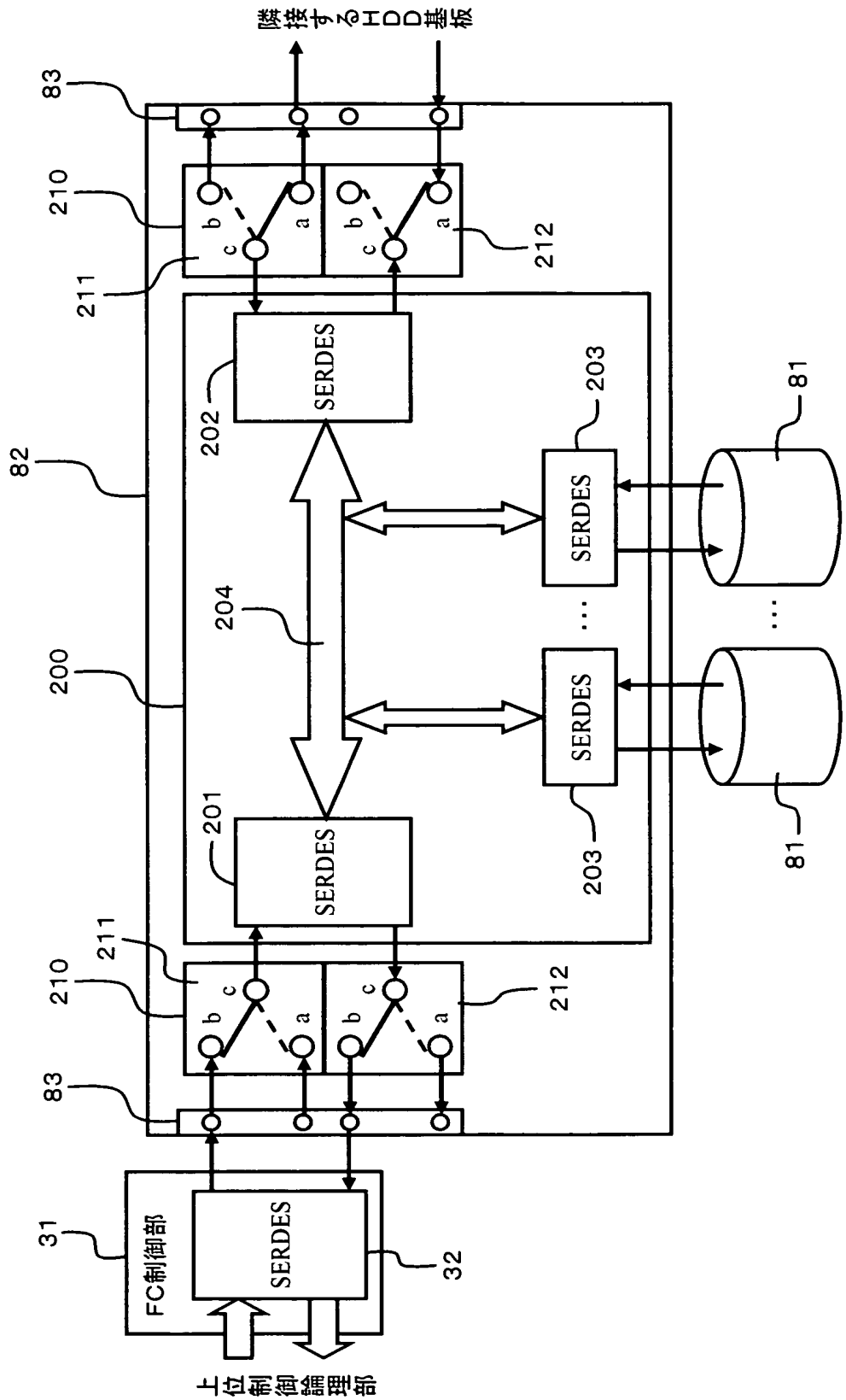
【図２】


90
80
102
ディスク駆動部
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
ディスク駆動部
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
80
90
80
90
80
101
82
82
90
ディスク駆動部
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
DKA基板
30
11
81
81
ディスク制御部
81
82
82

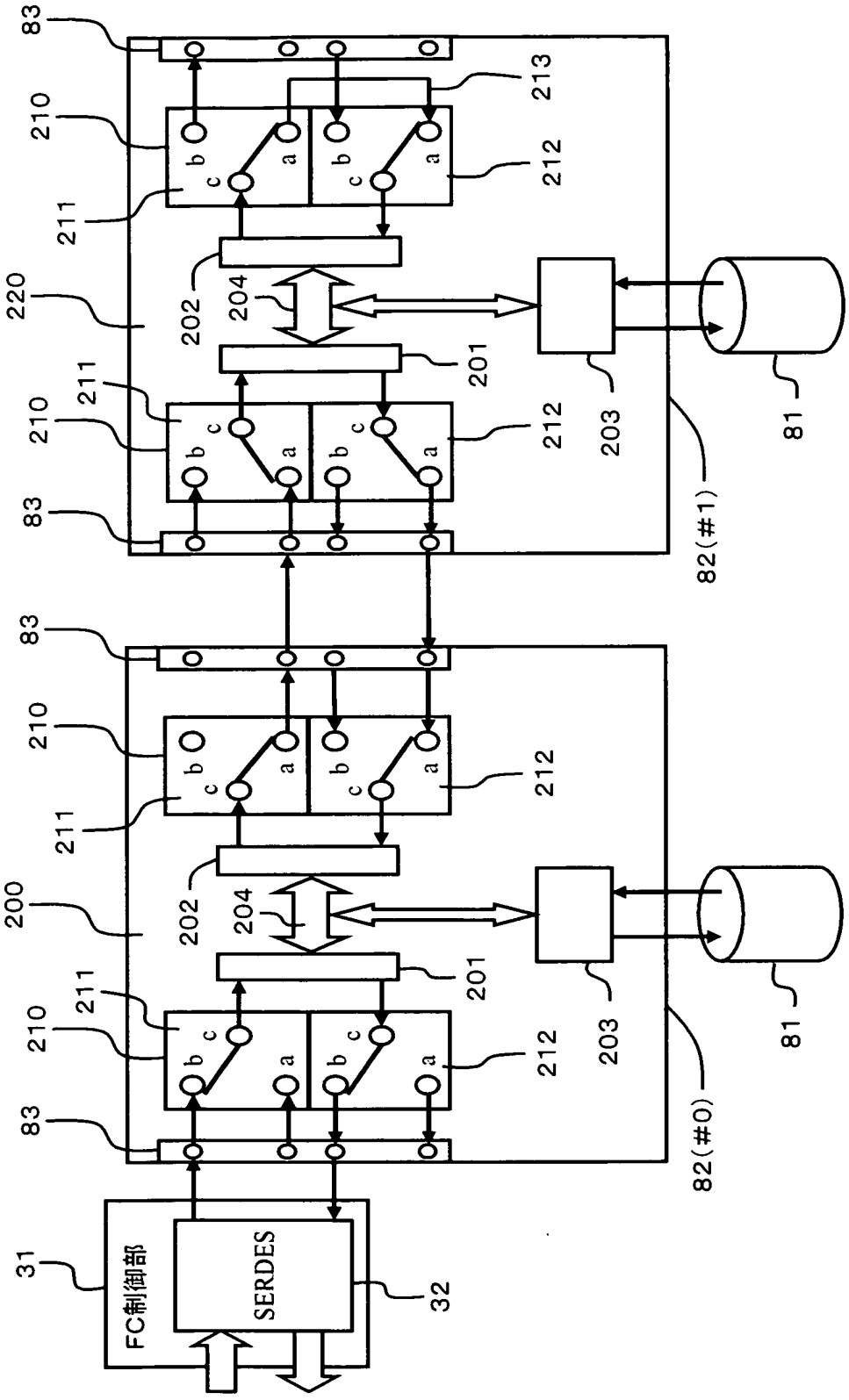
【図３】



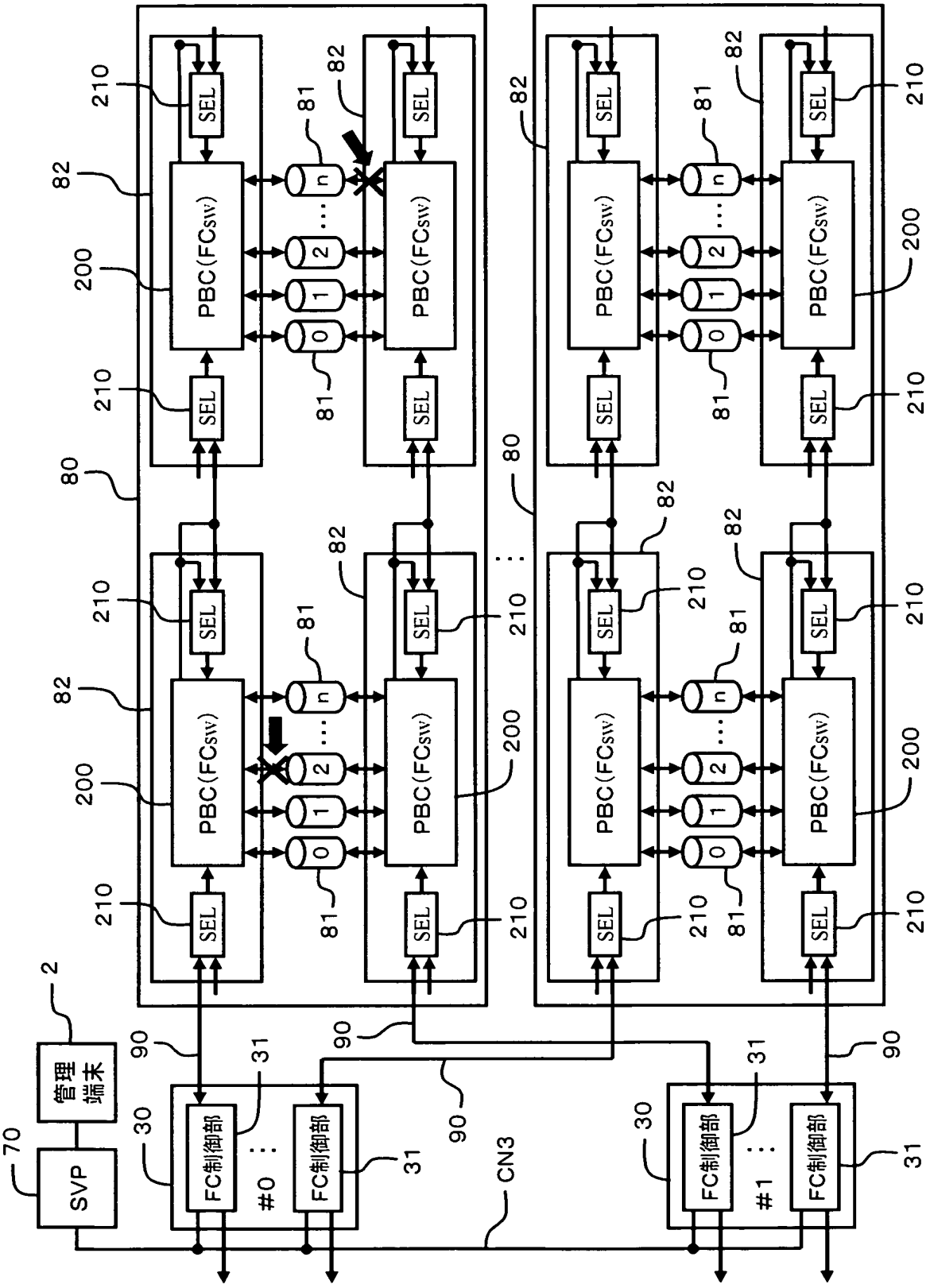
【図４】


接続するFC装置
83
210
211
212
SERDES
202
203
81
82
204
200
201
SERDES
203
81
211
210
212
83
31
FC制御部
SERDES
32
接続記憶装置

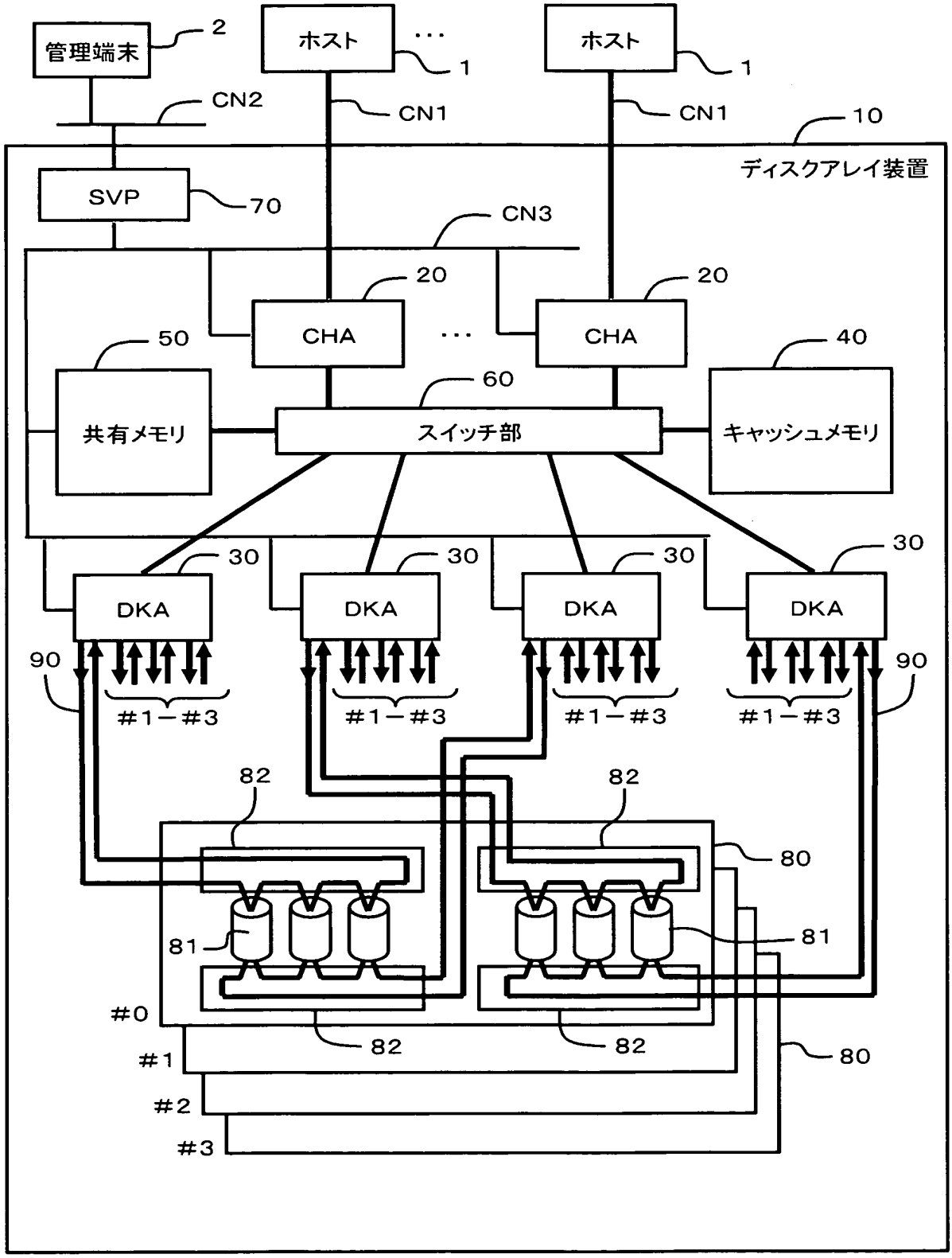
【図５】


83
210
211
213
212
220
202
204
201
203
81
82(#1)
200
82(#0)
31
FC制御部
SERDES
32
a
b
c

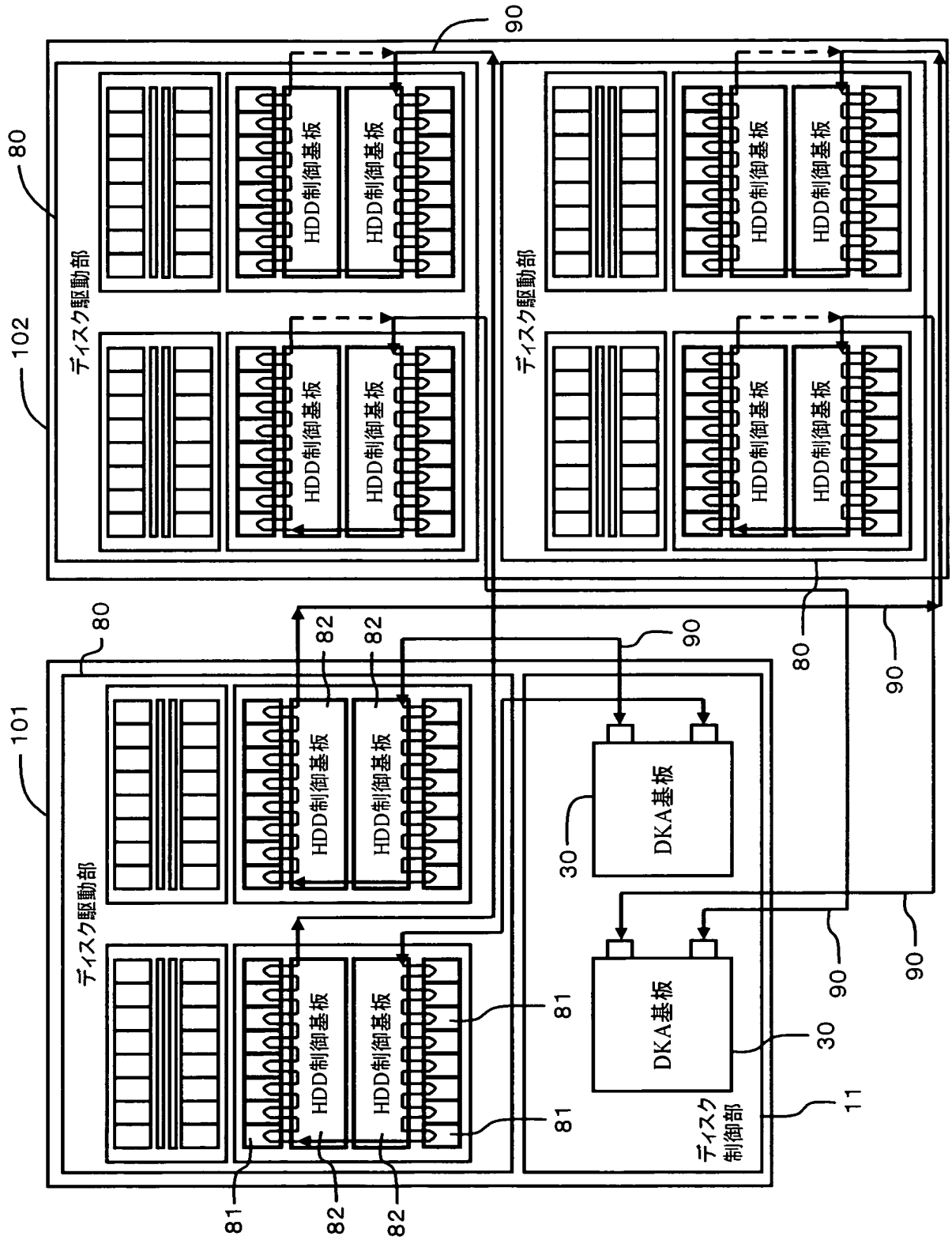
【図6】



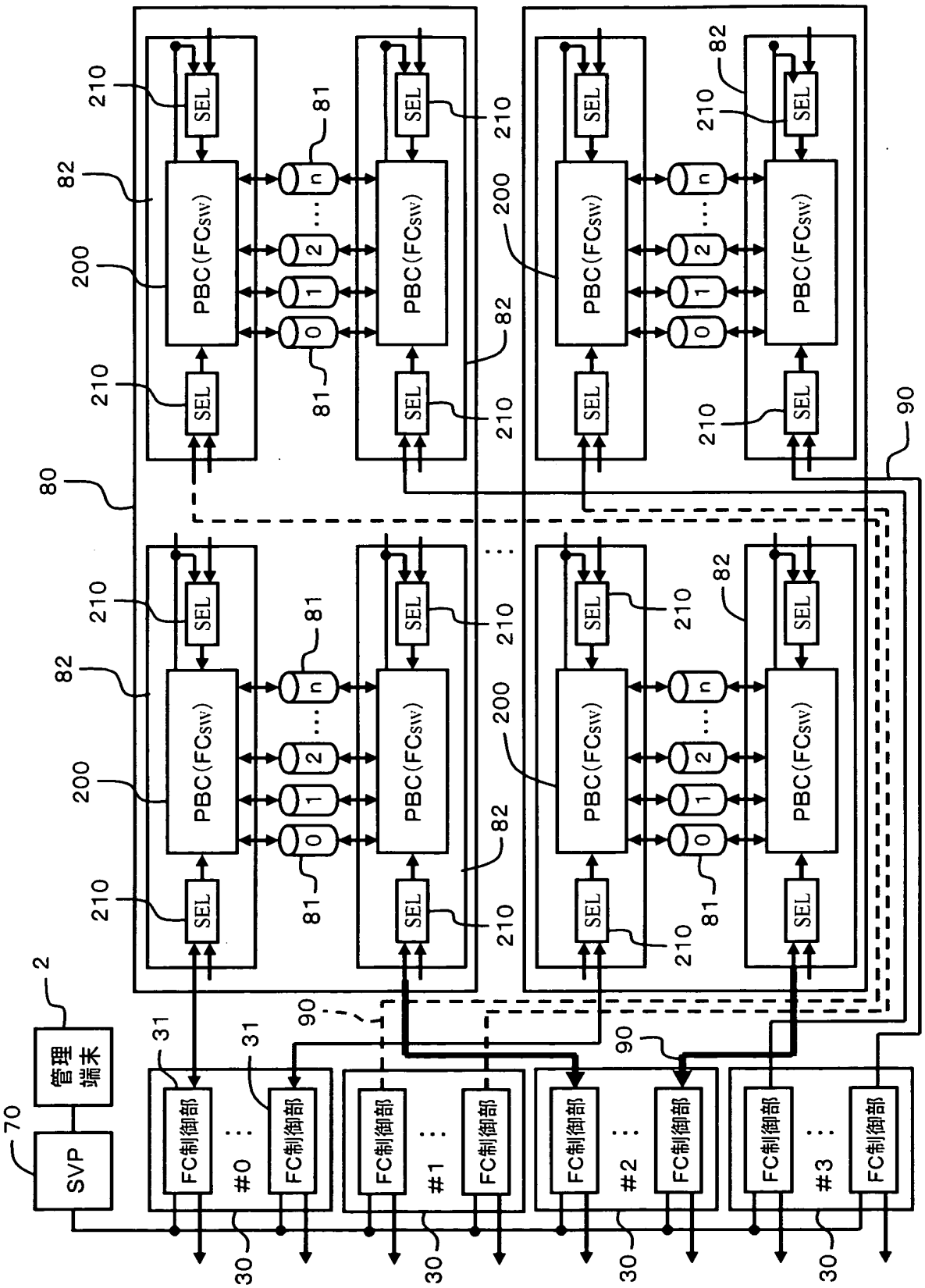
【図７】


管理端末
2
ホスト
1
ホスト
1
CN2
CN1
CN1
10
ディスクアレイ装置
SVP
70
CN3
20
20
CHA
CHA
50
40
60
共有メモリ
スイッチ部
キャッシュメモリ
30
30
30
30
DKA
DKA
DKA
DKA
90
90
#1－#3
#1－#3
#1－#3
#1－#3
82
82
80
81
81
#0
#1
#2
#3
82
82
80

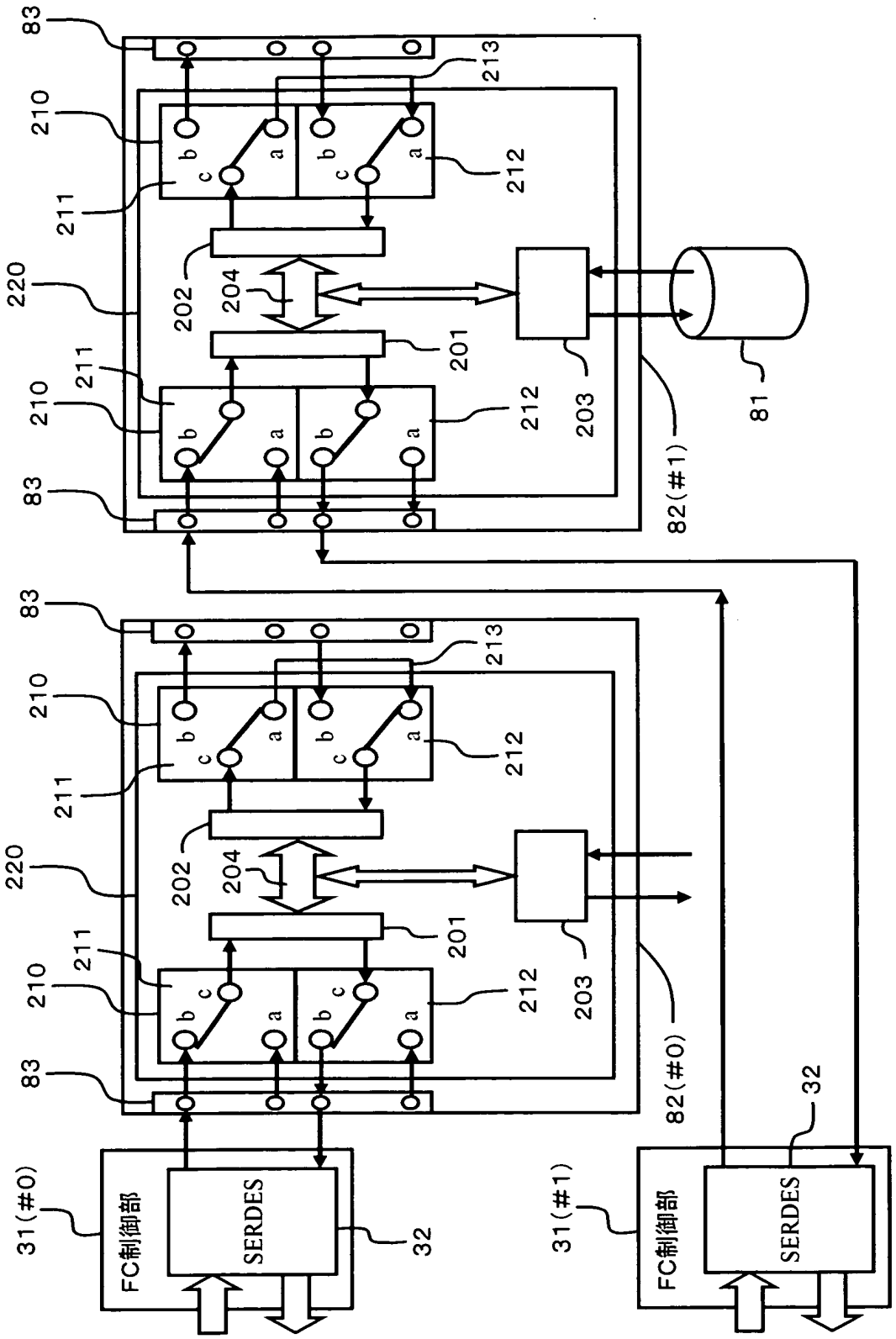
【図８】


90
80
ディスク駆動部
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
102
ディスク駆動部
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
80
101
ディスク駆動部
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
HDD制御基板
82
82
81
82
82
81
81
90
90
90
90
80
80
DKA基板
30
DKA基板
30
ディスク制御部
11

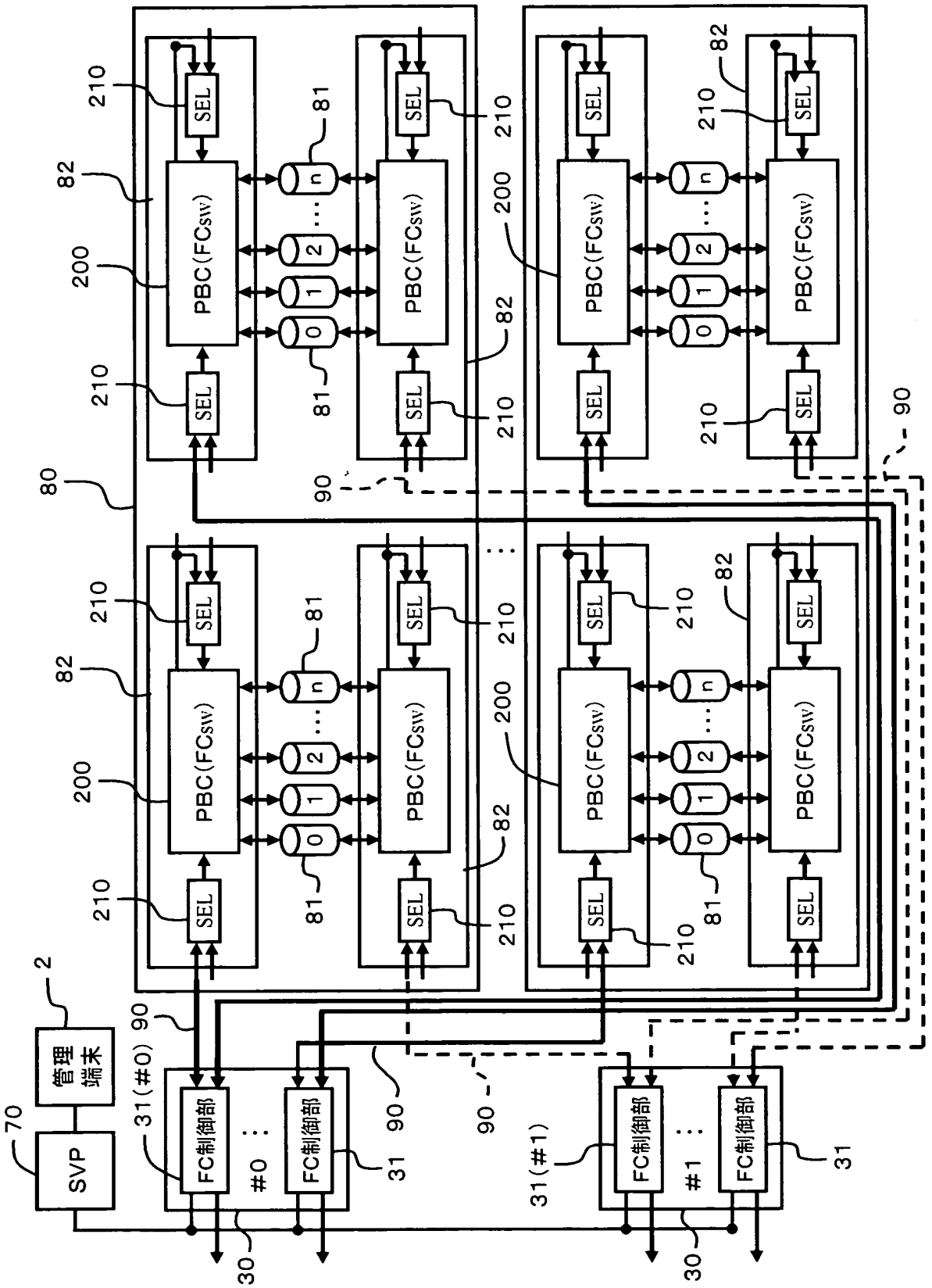
【図９】



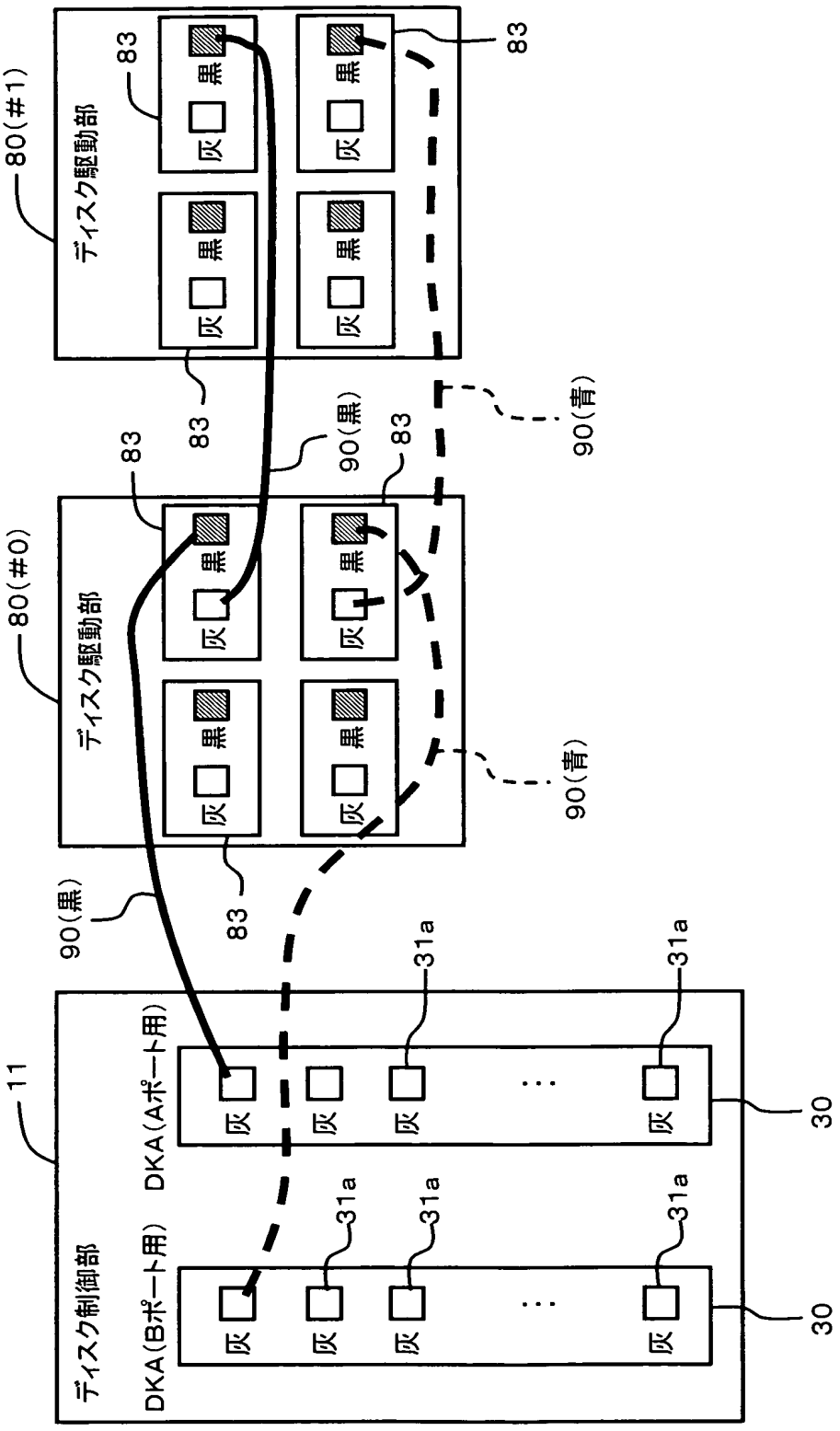
【図１０】


83
210
211
213
212
220
202
204
201
203
81
82(#1)
82(#0)
31(#0)
31(#1)
32
FC制御部
SERDES
a
b
c

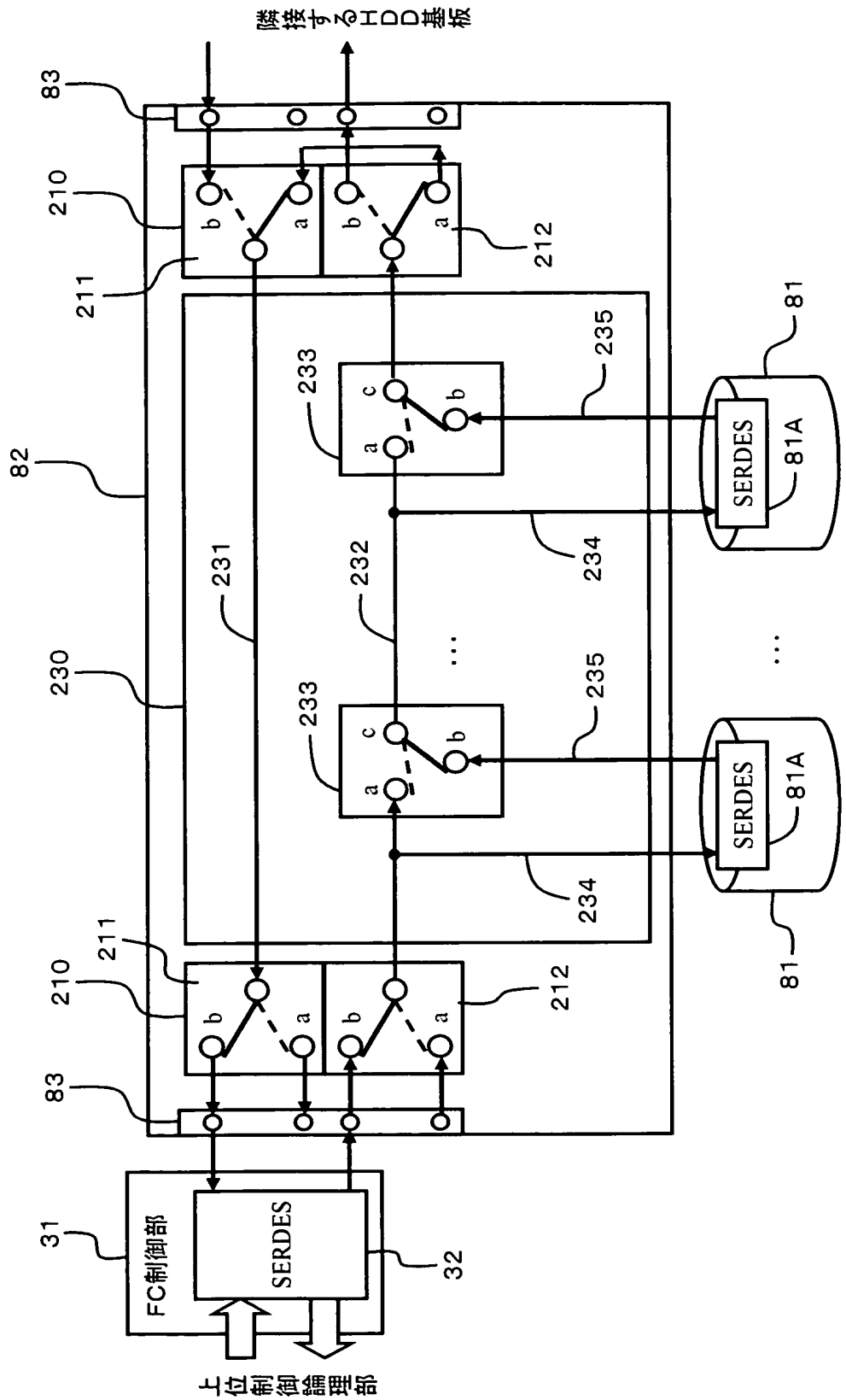
【図１１】


SEL
PBC(FCSW)
FC制御部
SVP
管理端末
#0
#1
80
81
82
90
200
210
2
30
31
31(#0)
31(#1)
70

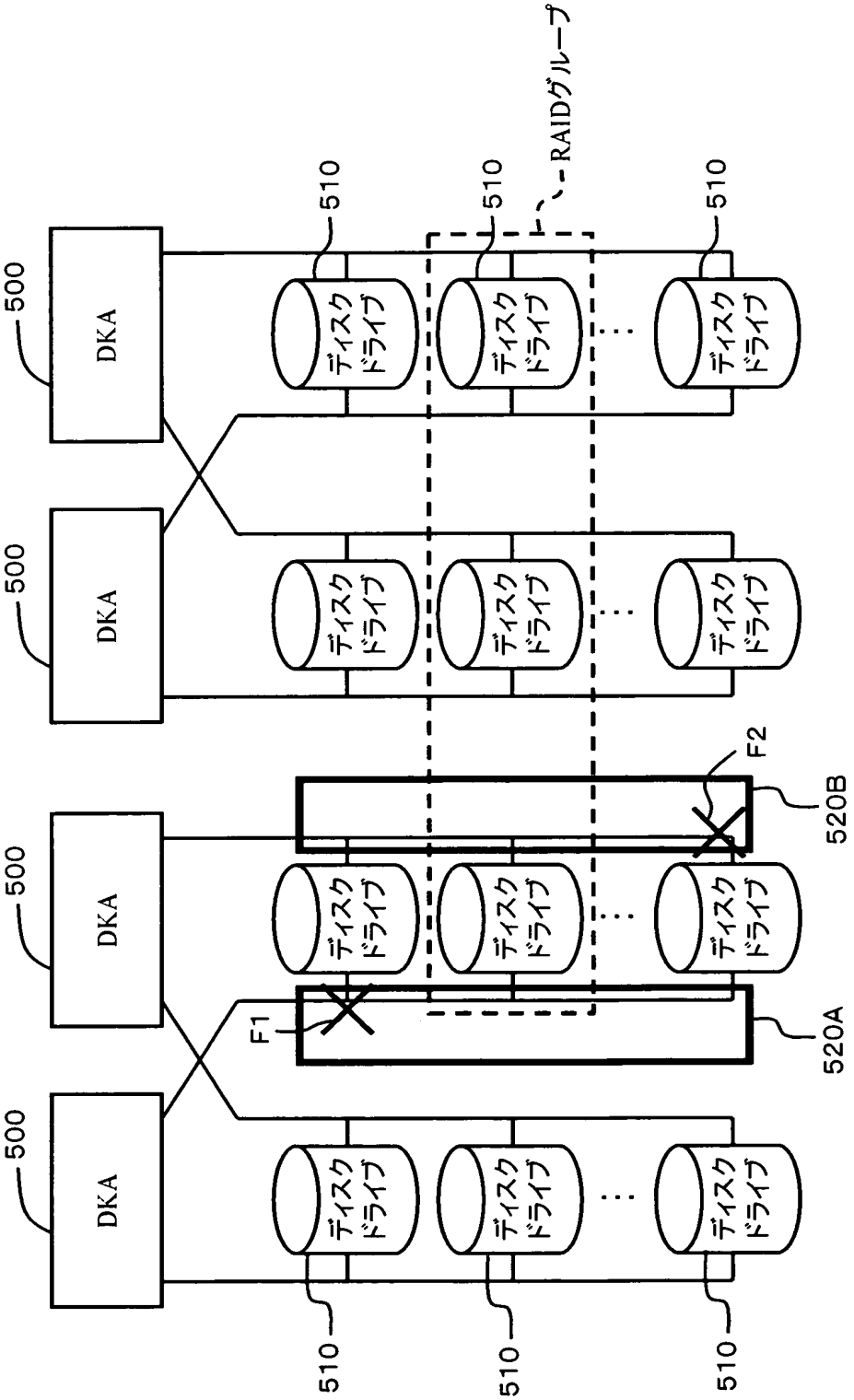
【図１２】


11
ディスク制御部
DKA(Aポート用)
DKA(Bポート用)
30
31a
80(#1)
80(#0)
ディスク駆動部
83
90(黒)
90(青)
黒
灰

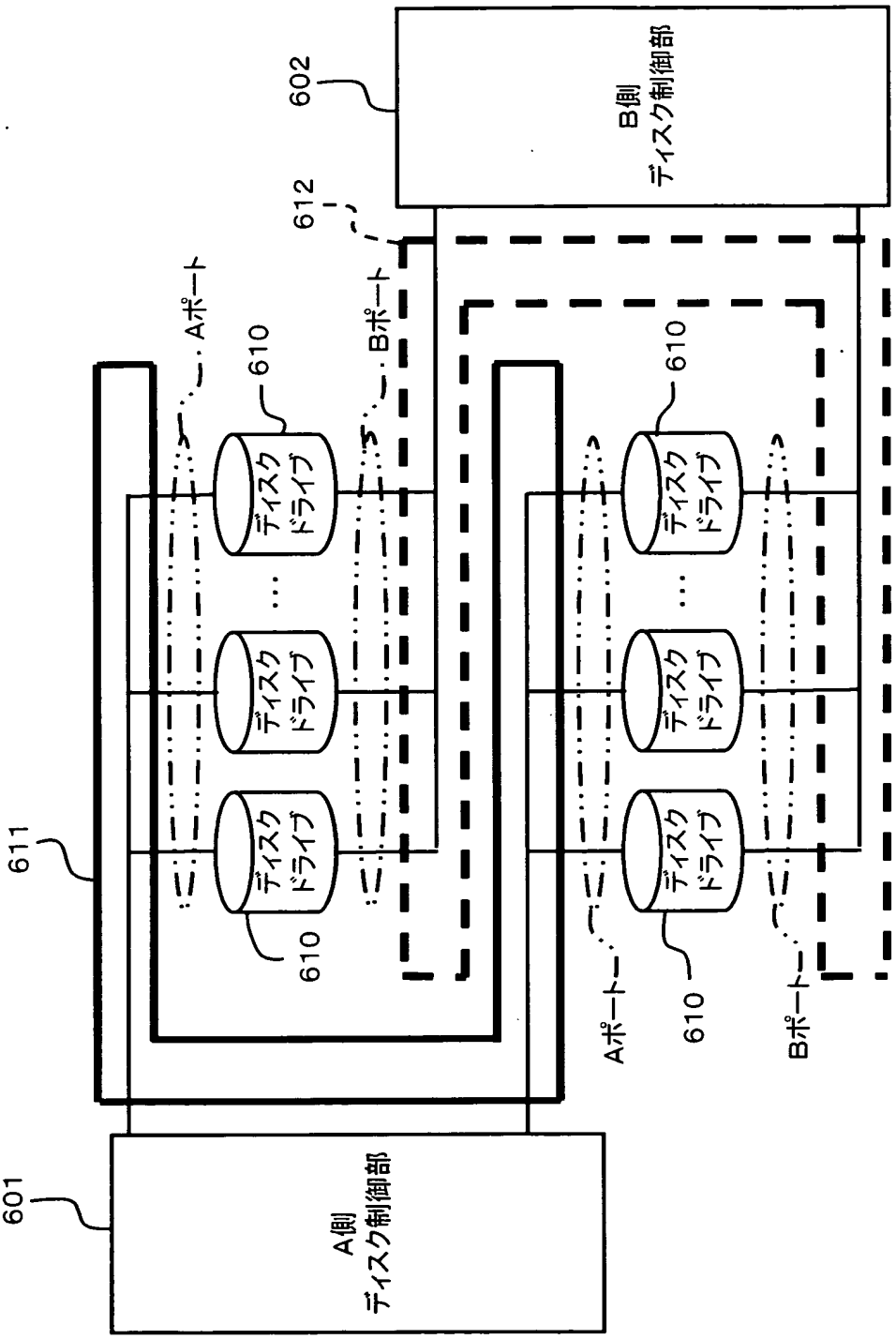
【図１３】


接続するFCD装置
83
210
211
212
82
231
230
232
233
235
234
81
81A
SERDES
31
FC制御部
32
SERDES
装置間接続ポート

【図１４】


RAIDグループ
510
510
510
500
DKA
500
DKA
500
DKA
500
DKA
ディスクドライブ
F2
520B
F1
520A
510
510
510

【図１５】



【書類名】要約書
【要約】
【課題】　ディスクアレイ装置の構成を使用目的等に応じて簡単に変更可能とする。
【解決手段】　同一のディスク駆動部には、それぞれ複数のディスクドライブ８１から構成される複数のディスクドライブ群が設けられている。各ディスクドライブ群は、それぞれ別のＨＤＤ制御基板８２に接続される。ＨＤＤ制御基板８２は、接続回路２００と、切替回路２１０とを備える。管理端末から信号を出力して切替回路２１０を切り替えることにより、隣接するＨＤＤ制御基板８２同士を連結して運用することができる。また、切替回路２１０を切り替えることにより、隣接するＨＤＤ制御基板８２を互いに切り離し、独立して運用することができる。
【選択図】　図５

認定・付加情報

特許出願の番号	特願２００４－０００１３５
受付番号	５０４０００００１５９５
書類名	特許願
担当官	第七担当上席　　００９６
作成日	平成１６年　１月　６日

＜認定情報・付加情報＞

【提出日】　平成16年 1月 5日

特願２００４－０００１３５

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　［０００００５１０８］

１．変更年月日　１９９０年　８月３１日
［変更理由］　新規登録
住　所　東京都千代田区神田駿河台４丁目６番地
氏　名　株式会社日立製作所